Instrucciones de servicio / Operating Instructions Edición /Edition: AG

simovert masterdrives

SIEMENS

Unidad de frenado / Braking Unit

Indice

1 Definiciones y precauciones

Personal cualificado

En el sentido en que aparece en la documentación o en las señales de precaución marcadas en el producto mismo, son aquellas personas familiarizadas con la instalación, montaje, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento del producto y que disponen de las calificaciones acordes a su actividad, p. ej.:

- Formación, instrucción o autorización para conectar y desconectar, poner a tierra y marcar circuitos y aparatos de acuerdo a las normas de seguridad.
- Formación o instrucción de acuerdo a las normas de seguridad para la conservación y uso del equipo de seguridad adecuado.
- Formación en primeros auxilios.

PELIGRO



Este símbolo indica que el no respeto de las medidas de seguridad correspondientes **causa** la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales importantes.

ADVERTENCIA



Este símbolo indica que el no respeto de las medidas de seguridad correspondientes **puede causar** la muerte, lesiones corporales graves o daños materiales importantes.

PRECAUCIÓN



Este símbolo (con triángulo de señalización) indica que el no respeto de las medidas de seguridad correspondientes **puede causar** lesiones corporales.

PRECAUCIÓN

Este símbolo (sin triángulo de señalización) indica que el no respeto de las medidas de seguridad correspondientes **puede causar** daños materiales.

ATENCIÓN

Este símbolo indica que el no respeto de las medidas de seguridad correspondientes **puede causar** un resultado o estado no deseado.

INDICACION

En el sentido que indica la documentación, se trata de una información importante sobre el producto o sobre una parte de la documentación hacia la que se quiere llamar especialmente la atención.

PRECAUCION



Durante el funcionamiento de los equipos eléctricos hay determinadas partes de los mismos que están sometidas forzosamente a tensión peligrosa.

Si no se observan las indicaciones de precaución pueden producirse graves lesiones o daños materiales considerables.

Solo deberá trabajar en este equipo personal adecuadamente cualificado.

Dicho personal tiene que estar perfectamente familiarizado con todas las consignas de seguridad y con las medidas de mantenimiento especificadas en esta documentación.

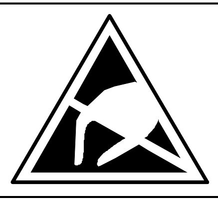
El perfecto y seguro funcionamiento de este equipo presupone un transporte correcto, un almacenamiento, montaje e instalación adecuados así como un uso y un mantenimiento cuidadosos.

INDICACION

Por motivos de claridad expositiva, está documentación no detalla todas las informaciones referentes a las variantes completas del producto, ni se pueden considerar todos los casos posibles de instalación, servicio o mantenimiento.

Si precisa informaciones complementarias o surgen problemas específicos no tratados con el suficiente detalle en esta documentación, póngase en contacto con la delegación o agencia de SIEMENS más próxima, donde recibirá la información adecuada.

También queremos hacer notar que el contenido de esta documentación no forma parte de un convenio, promesa o relación jurídica pasada o en vigor, o que la deba modificar. El contrato de compra es el único documento que especifica las obligaciones de Siemens, y además el único que incluye la reglamentación válida sobre garantías. Lo expuesto en esta documentación ni amplía ni limita las estipulaciones de garantía fijadas.



PRECAUCION

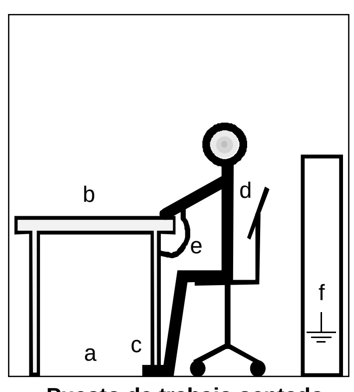
Componentes sensibles a las cargas electrostáticas (EGB)

El convertidor contiene componentes sensibles a las cargas electrostáticas. Estos componentes se pueden averiar con facilidad si no son bien tratados. Si se tiene que trabajar con tarjetas electrónicas, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

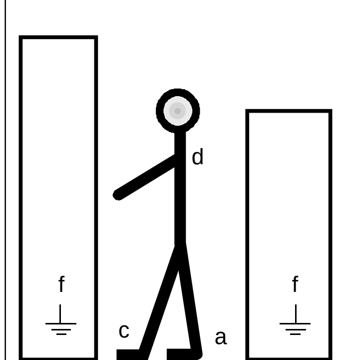
- ♦ Las tarjetas electrónicas solo se tocarán cuando sea imprescindible el trabajar en ellas
- ♦ Si es imprescindible el tocar las tarjetas electrónicas, hay que descargar el propio cuerpo con anterioridad
- ♦ Las tarjetas electrónicas no pueden entrar en contacto, con materiales altamente aislantes, p. ej. plásticos, mesas aislantes, ropa de fibras sintéticas etc.
- ♦ Las tarjetas solo deberán depositarse sobre bases conductoras
- ♦ Al soldar en las tarjetas electrónicas, hay que conectar a tierra la punta del soldador
- ♦ Tanto las tarjetas como los componentes electrónicos, se transportarán y se almacenarán solo dentro de embalajes metálicos (p. ej. cajas de plástico metalizadas, o cajas de metal)
- ♦ Si los embalajes no son metálicos, las tarjetas y los componentes electrónicos, se cubrirán con un material conductor antes de embalarlos. Para tal fin se puede utilizar p. ej. espuma de goma conductora o papel de aluminio de uso doméstico.

La figura siguiente resume de nuevo las medidas de protección antiestática necesarias:

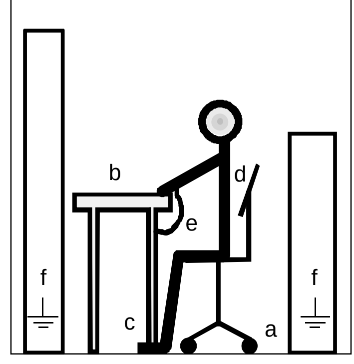
a	=	Suelo conductor	d	=	Ropa antiestática
b	=	Mesa antiestática	e	=	Pulsera antiestática
c	=	Calzado antiestático	f	=	Conexión a tierra del armario



Puesto de trabajo sentado



Puesto de trabajo de pie



Puesto de trabajo de pie/sentado

2 Descripción del producto

Al frenar un accionamiento se le suministra energía eléctrica al SIMOVERT MASTERDRIVES. Para evitar, que se eleve la tensión del circuito intermedio del convertidor hasta alcanzar valores no permitidos, se transforma en calor la energía de frenado mediante una resistencia. La resistencia de frenado está instalada en la misma unidad de frenado o conectada a ella.

La unidad de frenado está conectada al convertidor a través de los bornes del circuito intermedio y se activa automáticamente al alcanzar la tensión del circuito intermedio un valor determinado y evitar así una elevación de la misma.

La unidad de frenado trabaja con independencia del convertidor. La fuente de alimentación para la electrónica se genera en el mismo aparato.

La unidad de frenado se ofrece en tres diferentes formas constructivas.

- **Forma constructiva S,** 5 kW hasta 10 kW:
  Resistencia de frenado interna: para operaciones de frenado de breve duración
  Resistencia de frenado externa: para altas exigencias de potencia de frenado
- **Forma constructiva A,** 10 kW hasta 20 kW:
  Resistencia de frenado interna: para operaciones de frenado de breve duración
  Resistencia de frenado externa: para altas exigencias de potencia de frenado
  50 kW:
  Resistencia de frenado externa
- **Forma constructiva B,** 100 kW hasta 200 kW:
  Resistencia de frenado externa

3 Montaje, conexión

Montaje

- ♦ Sobre perfil G o con tornillos M6 anexionado al SIMOVERT MASTERDRIVES

Conexión

- ♦ Unidad de frenado:
  Hacer la unión de los bornes C/L+ y D/L- (en la parte superior de la unidad de frenado) con los bornes C/L+ y D/L- del convertidor (véase Figura 3-1).
  - Los cables de unión deben ser máximo de 3 m de longitud y tienen que estar trenzados.
  - Cuando se tienen varios onduladores en paralelo con una barra de continua compartida, se tiene que conectar la unidad de frenado al ondulador de mayor potencia.
- ♦ Conexión en paralelo de las unidades de frenado:
  - Solo se pueden conectar en paralelo unidades de frenado que tengan niveles de potencia semejantes (véase Tabla 7-1).
  - Cada unidad de frenado tiene que tener su propia línea de cables trenzados de máx. 3 m de longitud.
- ♦ Resistencia externa: (Selección véase capítulo "Resistencia de frenado")
  - 5 kW hasta 20 kW — Quitar el puente entre los bornes H1 y H2, conectar la resistencia en los bornes G y H2.
  - 50 kW hasta 200 kW — Conectar la resistencia en los bornes G y H.
  - Longitud de los cables de enlace entre la unidad de frenado y la resistencia de frenado externa < 15 m.

ADVERTENCIA



Si se intercambian o se ponen en corto los bornes del circuito intermedio se avería el convertidor o la unidad de frenado.

5 kW hasta 20 kW — ¡Si se conexiona una resistencia externa se tienen que quitar los puentes H1 y H2. Si no se hace se avería el convertidor o la unidad de frenado!

En las unidades de frenado con resistencia de frenado interna, el aire de salida puede alcanzar una temperatura > 80 °C.

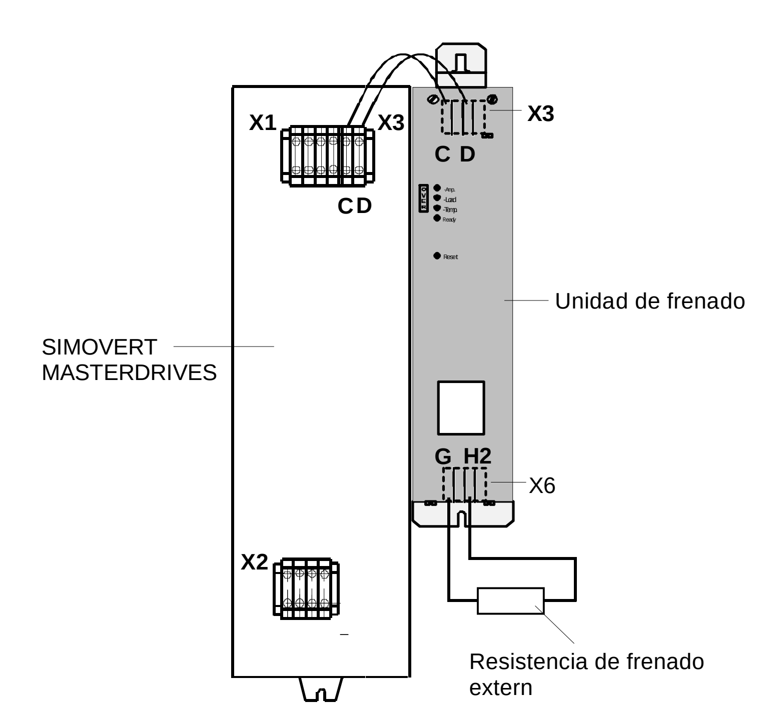


Figura 3-1 Conexión de la unidad de frenado

3.1 Croquis acotados

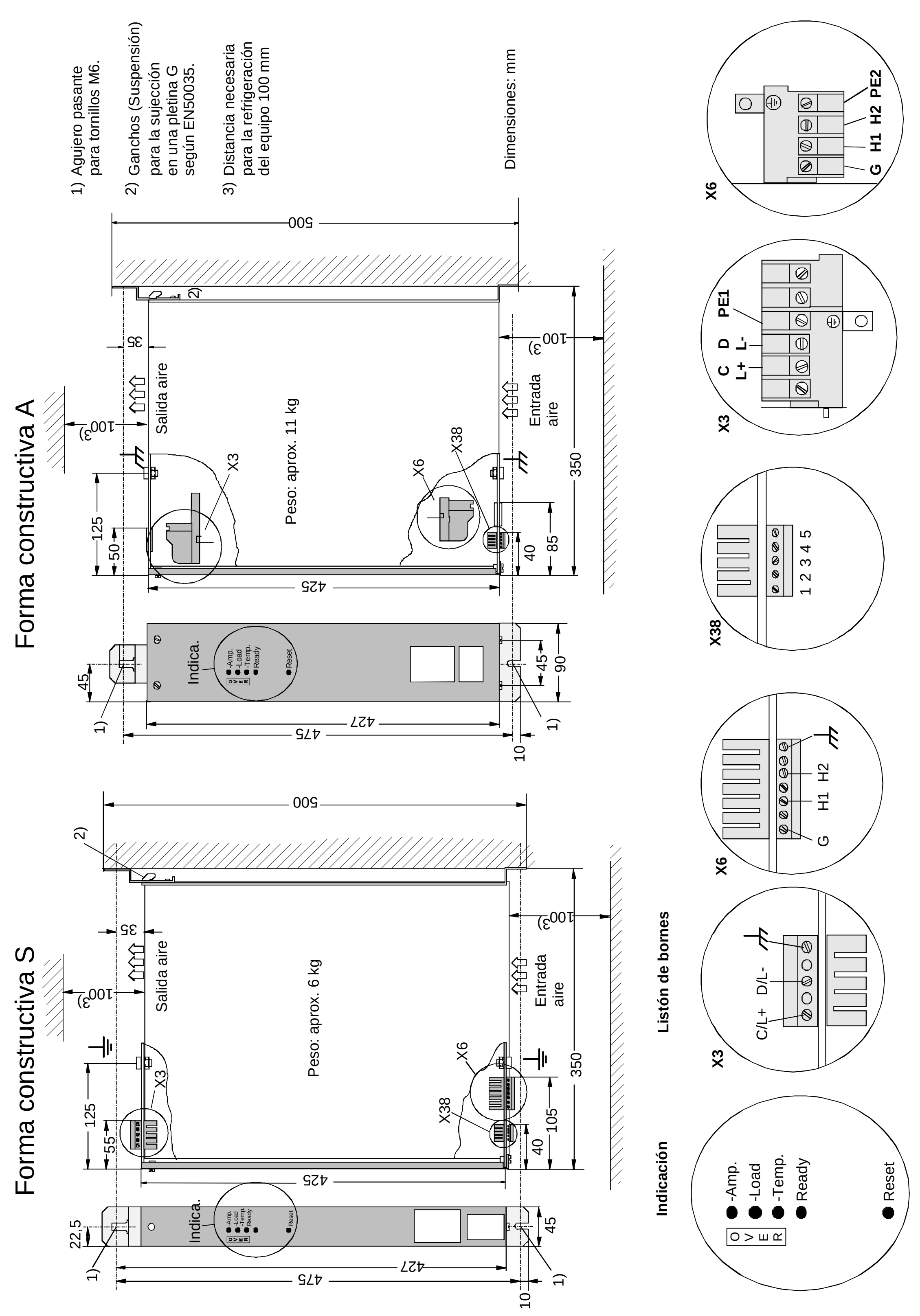


Figura 3-2 Croquis acotado, formas constructivas S y A

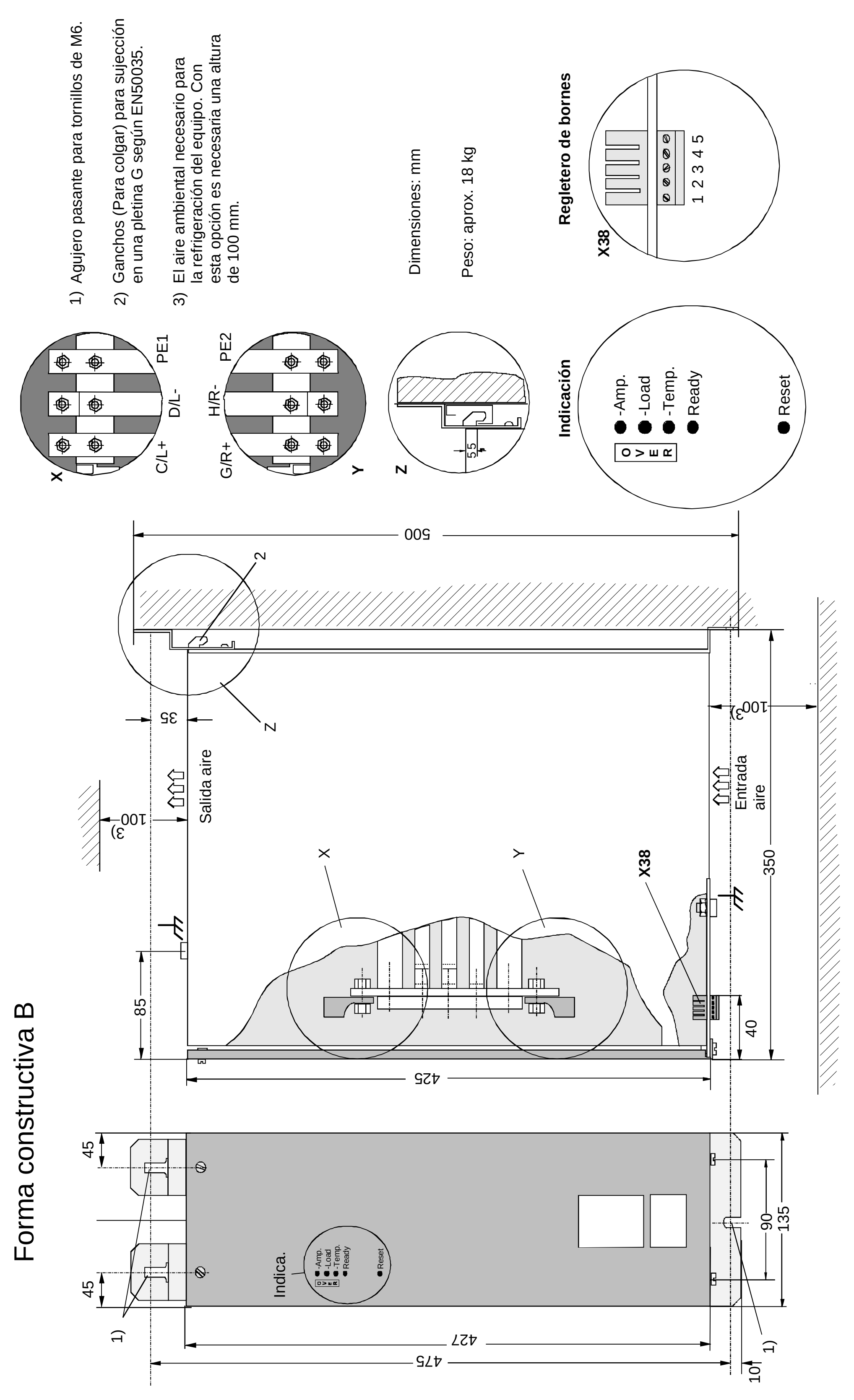


Figura 3-3 Croquis acotado, forma constructiva B

3.2 Conexiones de potencia

Conexión		Forma constr. S		Forma constr. A		Forma constr. B	
		Borne	**Par de apriete [Nm / lbf ft]**	**Borne**	**Par de apriete [Nm / lbf ft]**	**Borne**	**Par de apriete [Nm / lbf ft]**
C/+ Entrada		X3:1	0,5 / 0,37	X3:2	2 / 1,5	Barra conductora C/L+	13 / 9,6
D/- Entrada		X3:3	0,5 / 0,37	X3:3	2 / 1,5	Barra conductora D/L-	13 / 9,6
Conexión de pantalla		X3:5	0,5 / 0,37	Tornillo M5 en carcasa arriba	6 / 4,4	Tornillo M6 en carcasa arriba	10 / 7,4
PE1		Tornillo M5 en carcasa arriba	6 / 4,4	X3:4	2 / 1,5	Barra conductora PE1	13 / 9,6
G Resistencia de frenado externa		X6:1	0,5 / 0,37	X6:1	2 / 1,5	Barra conductora G/R+	13 / 9,6
H1 Resistencia de frenado interna		X6:3	0,5 / 0,37	X6:2	2 / 1,5		
H2 / H Resistencia de frenado externa		X6:5	0,5 / 0,37	X6:3	2 / 1,5	Barra conductora H / R-	13 / 9,6
Conexión de pantalla		X6:7	0,5 / 0,37	Tornillo M5 en carcasa abajo	6 / 4,4	Tornillo M6 en carcasa arriba	10 / 7,4
PE2		Tornillo M5 en carcasa abajo	6 / 4,4	X6:4	2 / 1,5	Barra conductora PE2	13 / 9,6
Conexión vía		Regletero de bornes		Regletero de bornes		Terminal de cable con tornillos de M8 según DIN 46235	
Sección de cable conectable	**VDE (mm^2)**	1,5 hasta 4		2,5 hasta 10		max. 1 x 95 o 2 x 70	
(multifilar):	**AWG**	16 hasta 10		14 hasta 6		max. 1 x 000	

INDICACION

AWG: American Wire Gauge (Medidas de cable americano)

Secciones de cable recomendadas véase Tabla 7-1.

Tabla 3-1 Conexiones de potencia de la unidad de frenado

ADVERTENCIA



La conexión de la unidad de frenado a la barra de CC se puede hacer con o sin fusibles. Las conexiones entre el convertidor y la unidad de frenado, se tienen que hacer seguras contra cortos y defecto a tierra.

La rigidez dieléctrica de la línea hay que dimensionarla tomando en cuenta la tensión de red.

Fusibles

- Se recomienda instalar fusibles en instalaciones con varios motores que comparten barra de CC (potencia de alimentación ≫ potencia de la unidad de frenado).
- Se tienen que instalar fusibles HLS (1000 V) en las derivaciones del positivo y del negativo (tipo de fusibles véase Tabla 7-1).
- Para los accionamientos monomotóricos (por cada unidad de frenado 1 convertidor) no se necesitan fusibles.

INDICACION

Estos fusibles sirven como protección para accidentes. No sirven de protección para la unidad de frenado o para la resistencia externa.

3.3 Regletero de bornes de mando X38

La unidad de frenado tiene una entrada de bloqueo (Inhibit) y una salida de fallo.

- ♦ Inhibit — Pin 1 (+) y Pin 2 (-)
  Aplicando 24 V:
  Se bloquea la unidad de frenado
  Acuse de fallo "OVERAMP" y "OVERTEMP"
- ♦ Salida de fallo — Pin 4 y 5
  Relé excitado: no hay fallo
  Relé desexcitado: Fallo (véase capítulo 5 "Vigilancia")
  o
  Unidad de frenado bloqueada (Inhibit)
  o
  No se tiene tensión continua

Sección conectable: 0,08 – 1,5 mm^2 / AWG 28 – 16

Par de apriete: 0,22 – 0,25 Nm / 0,16 – 0,18 lbf ft

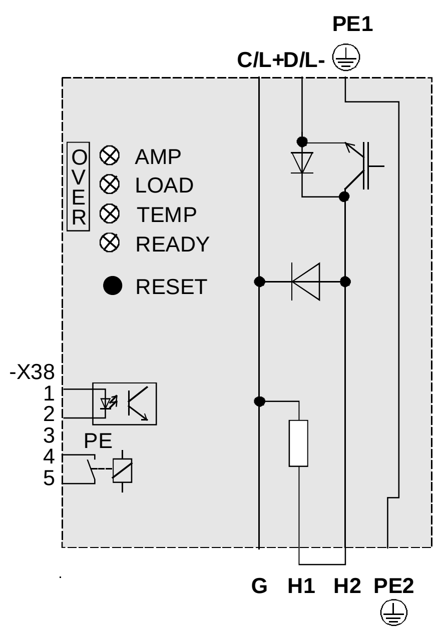
INDICACION

Para la función de la unidad de frenado no se necesita la conexión de los bornes de mando.

Intensidad de corriente máxima admisible del relé:
1 A con 230 V CA (Categoria de sobretensión II)
1 A con 24 V CC

3.4 Ejemplos de conexión

Forma constructiva S y A



Forma constructiva B

Figura 3-4 Esquema general de conexiones

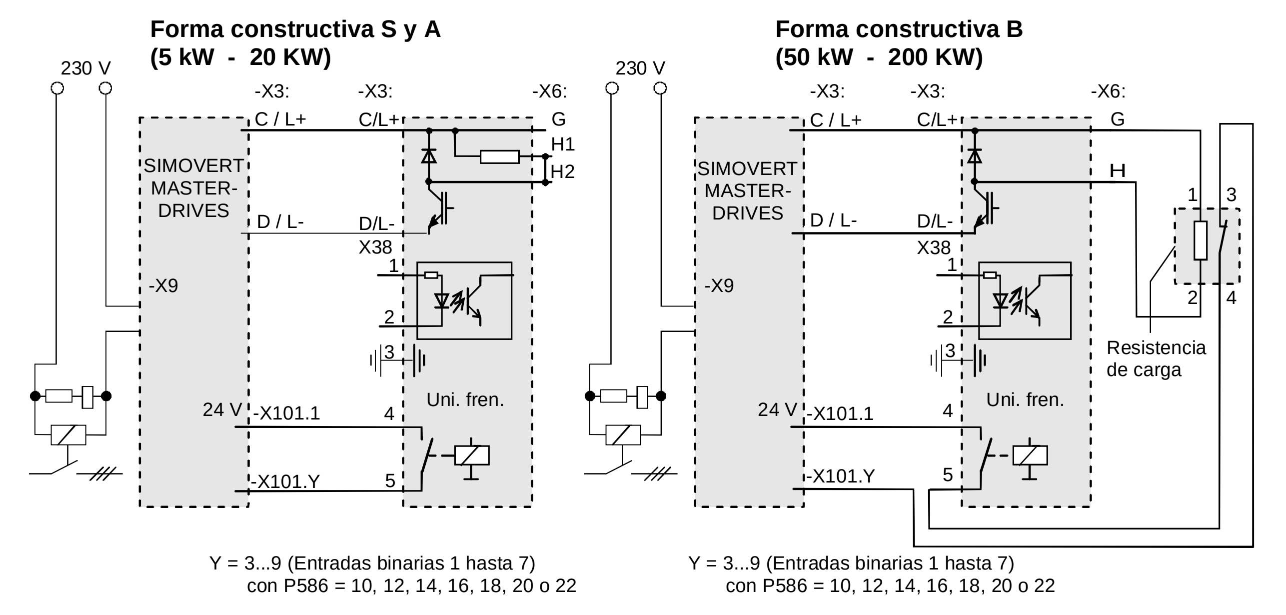


*Figura 3-5 Convertidor - Unidad de frenado con resistencia de frenado **interna** y desconexión por fallo del convertidor*

*Figura 3-6 Convertidor - Unidad de frenado con resistencia de frenado **externa** y desconexión por fallo del convertidor*

PRECAUCIÓN

La unidad de frenado no se puede conectar, mediante un contactor, a barras de CC que estén bajo tensión.

4 Resistencia de frenado

Las resistencias de frenado indicadas en el capítulo 7 "Datos técnicos" están adaptadas a las unidades de frenado. Con ellas se puede aprovechar toda la potencia de la unidad de frenado.

ALARMAS



¡Al asignar la resistencia de frenado a la unidad de frenado se tiene que tener en cuenta, el no sobrepasar el valor mínimo admisible de la resistencia. Si no se tiene esto en cuenta, se puede estropear el equipo!

Se pueden admitir valores de resistencia mayores. Pero, en ese caso, disminuye la potencia de frenado ($P = V^2/R$).

En la superficie de la resistencia de frenado, cuando está en servicio, se pueden producir temperaturas que alcanzan varios cientos de grados centígrados. Por ello el aire de refrigeración no debe contener ninguna sustancia que sea inflamable, explosiva o que contenga gases peligrosos.

Si se monta en la pared, hay que tener en cuenta, que esta no sea inflamable.

ALARMAS



La resistencia de frenado se tiene que montar por separado, y conectarla después al equipo.

Las resistencias de frenado expuestas disponen de un termocontacto (contacto normalmente cerrado), que se dispara cuando se sobrecarga la resistencia. Este termocontacto se puede conectar p. ej. a la entrada de fallo del SIMOVERT MASTERDRIVES.

Si se utiliza el termocontacto de la resistencia de frenado exterior, se tiene que producir una desconexión del convertidor de la red, cuando actúa el contacto (p. ej. excitando el contactor principal mediante -X9:4,5 (regletero de bornes de 5 polos) o -X9:7,9 (regletero de bornes de 9 polos).

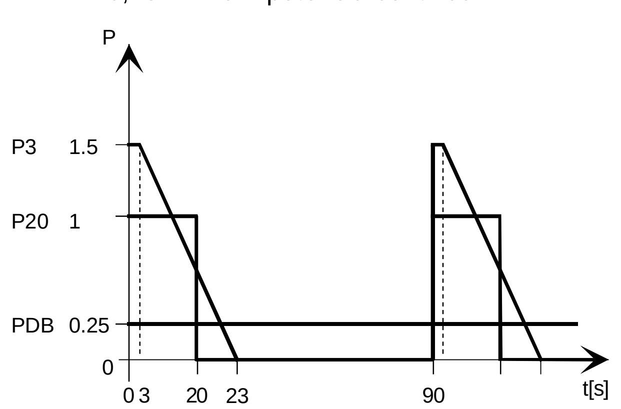
4.1 Definiciones de potencia

Unidad de frenado con resistencia externa

P20 = potencia asignada

P3 = potencia máxima = 1,5 × P20

PDB = 0,25 × P20 = potencia continua



Unidad de frenado con resistencia interna

P20 = potencia asignada

P3 = potencia máxima = 1,5 × P20

PDB = 0,03 × P20 = potencia continua

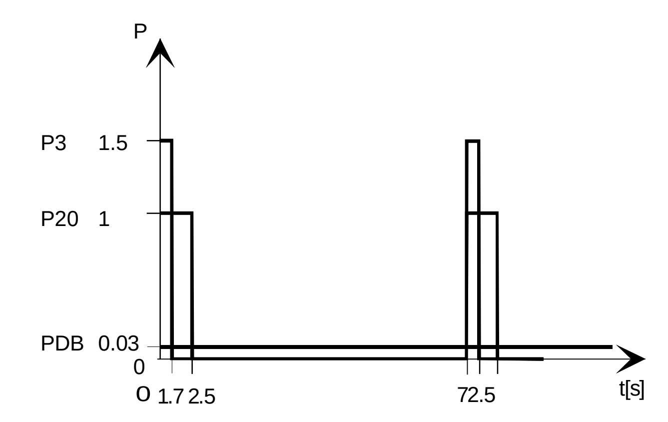


Figura 4-1 Curvas de carga para la unidad de frenado

5 Vigilancia

Cuando se generan fallos se bloquea la unidad de frenado, y se desactiva el relé de fallo (X38:4-5). El fallo se visualiza en los diodos luminosos (LED) de la placa frontal.

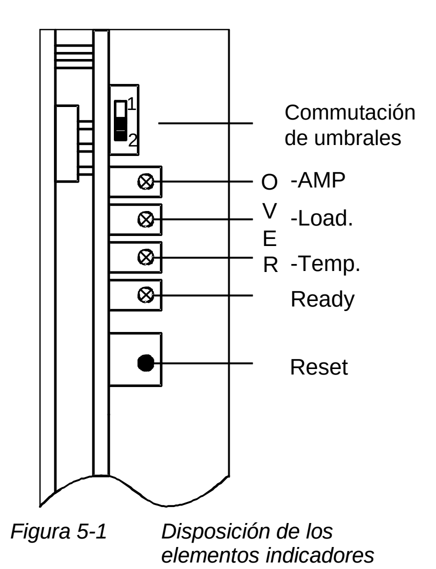


Figura 5-1 Disposición de los elementos indicadores

Elementos de indicación (LED)	**Descripción del estado**
♦ OVERAMP	El LED se ilumina al producirse un corto en la salida. Este fallo no se autoacusa. El acuse se realiza a través del pulsador Reset o al activar y quitar la señal de inhibit (impedir). **Antes de volver a conectar o de acusar, reparar el corto.**
♦ OVERLOAD	El LED se ilumina si se activa la vigilancia de sobrepotencia (la relación de tiempo de conexión y desconexión es vigilado); si se sobrepasa el ciclo de carga especificado, se desconecta la unidad de frenado. **El fallo se autoacusa después de 70 segundos aproximadamente.** El acuse no se puede hace a través del pulsador Reset o al activar la señal de inhibit.
♦ OVERTEMP	El LED se ilumina al activarse la vigilancia de temperatura (temperatura ambiental muy alta o interrupción del aire de refrigeración). Si se enciende el LED de sobretemperatura de la resistencia significa: • Potencia de frenado ≤ 20 kW Sobretemperatura en la resistencia interna • Potencia de frenado ≥ 50 kW Sobretemperatura en los semiconductores de potencia Después de bajar la temperatura crítica, el fallo se puede acusar mediante el pulsador Reset o al activar la señal de inhibit.
♦ READY	El LED se ilumina al conectar la tensión de continua en los bornes de entrada. Cuanto mayor es la relación de encendido en servicio, más oscuro se pone el LED (indicación de la reserva actual de potencia). El LED se apaga cuando la unidad de frenado se bloquea mediante la entrada "Inhibit" del regletero de bornes de mando X38.

Elementos de mando

- **Pulsador Reset** Acuse de fallo de sobreintensidad o sobretemperatura, se accede al pulsador en la placa frontal
- **Conmutador de umbral** Accesible quitando la placa frontal (véase capítulo 6 "Puesta en servicio").

6 Puesta en servicio

PELIGRO



¡No desmontar la placa frontal cuando hay aplicada tensión!

¡La electrónica se encuentra al nivel de tensión del circuito intermedio!

Por ello la conmutación de umbral, solo se puede hacer, cuando el equipo está libre de tensión.

Debido a la carga remanente de los condensadores del circuito intermedio, el equipo mantiene tensiones peligrosas hasta 5 minutos después de la desconexión.

Ajuste del conmutador de umbral:

En la unidad de frenado el umbral de respuesta es conmutable.
Eso puede ser importante cuando se opera con redes de 380 V / 400 V o 500 V o 660 V, ya que de este modo, la tensión del circuito intermedio solo aumenta mínimamente durante la operación de frenado y, por consiguiente, la carga de tensión del aislamiento del motor es menor.

INDICACION

La conmutación no es necesaria, si se emplean motores de SIEMENS de la serie 1LA1/5/6/8/.

Al conmutar con el conmutador de umbral al umbral menor se reduce la potencia de frenado ($P \sim U^2$).

El conmutador de umbral se encuentra detrás de la placa frontal.

Unidad de frenado	Tensión asignada	Umbral	Posición conmutador
6SE70__-_C.87-2DA0	208 V hasta 230 V	387 V	fijo, no modificable
6SE70__-_E.87-2DA0	380 V hasta 460 V	774 V (ajuste de fábrica)	1 2
	380 V hasta 400 V	673 V	1 2
6SE70__-_F.87-2DA0	500 V hasta 575 V	967 V (ajuste de fábrica)	1 2
	500 V	841 V	1 2
6SE70__-_H.87-2DA0	660 V hasta 690 V	1158 V (ajuste de fábrica)	1 2
	660 V	1070 V	1 2

Tabla 6-1 Ajuste del conmutador de umbral

Ajuste de parámetros en el convertidor: (véase Instrucciones de servicio SIMOVERT MASTERDRIVES, capítulo "Parametrización")

- **P515, regulador de Udmáx** ajustar el valor del parámetro a "0".
- Si hay un mensaje de fallo de la unidad de frenado al SIMOVERT MASTERDRIVES, se tiene que utilizar "fallo externo 2", p. ej. **P586, Fuente no fallo ext.2** = 10...22 (entradas binarias 1 a 7).

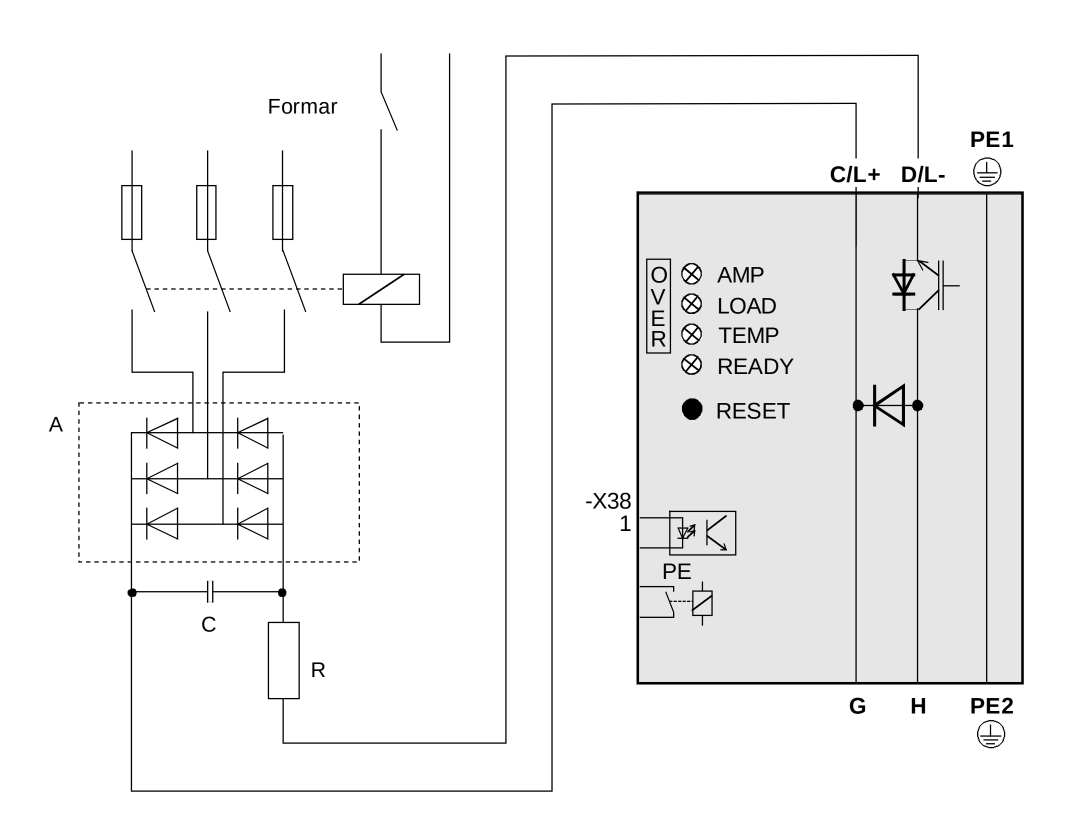
6.1 Regeneración

Después de un año de inactividad del equipo, es necesario regenerar de nuevo los condensadores del circuito intermedio. Cuando la puesta en servicio de la unidad de frenado se realiza dentro del año del suministro (número de fabricación en la placa de características). No es necesario una nueva regeneración de los condensadores del circuito intermedio.

La regeneración se realiza a través de conexionar un rectificador y una resistencia, que se conectan al circuito intermedio. **¡Para ello la alimentación del convertidor tiene que estar desconectada!**
(Para la conexión ver Figura 6-1.)
La duración de la regeneración depende del tiempo que el convertidor ha estado fuera de servicio (véase Figura 6-2).

Posición	Ejemplo	Significado / Ejemplo
7	A B C	Año de fabricación: 2000 2001 2002
8 y 9	06	Mes de fabricación: 06
10 y 11	04	Día de fabricación: 04
12 a 14		Irrelevante para la regeneración (número de serie)

Tabla 6-2 Configuración del número de fabricación: NW903160604095



	Componentes recomendados		
	A	R	C
208 V < Un < 415 V	SKD 50 / 12	220 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
380 V < Un < 460 V	SKD 62 / 16	470 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
500 V < Un < 690 V	SKD 62 / 18	680 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V

Figura 6-1 Configuración para la regeneración

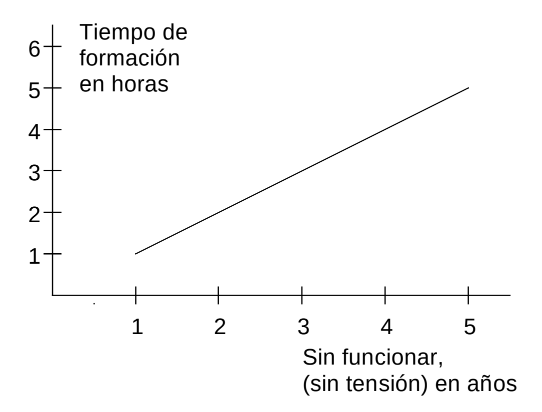


Figura 6-2 Tiempo de regeneración en dependencia del tiempo que lleva el convertidor fuera de servicio

7 Datos técnicos

Referencia Unidad frenado	Poten-cia P_{20}	Umbral	CC asignada	Intensi. $I_{efect.}$	Referencia Resistencia de frenado		Secciones conexión Cable-Cu		Tipos de fusibles
6SE70...	(kW)	(V)	(V)	(A)	6SE70...	(Ω)	mm²	AWG	
21-6C**S**87-2DA0	5	387	280 a 310	7,9	21-6CS87-2DC0	20	1,5	14	3NE4101
18-0E**S**87-2DA0	5	774	510 a 620	4,0	18-0ES87-2DC0	80	1,5	16	3NE4101
16-4F**S**87-2DA0	5	967	675 a 780	3,2	16-4FS87-2DC0	124	1,5	16	3NE4101
23-2C**A**87-2DA0	10	387	280 a 310	16	23-2CS87-2DC0	10	2,5	14	3NE4102
21-6E**S**87-2DA0	10	774	510 a 620	8	21-6ES87-2DC0	40	1,5	16	3NE4101
21-3F**S**87-2DA0	10	967	675 a 780	6	21-3FS87-2DC0	62	1,5	16	3NE4101
26-3C**A**87-2DA0	20	387	280 a 310	32	26-3CS87-2DC0	5	10	6	3NE4120
23-2E**A**87-2DA0	20	774	510 a 620	16	23-2ES87-2DC0	20	2,5	14	3NE4102
28-0E**A**87-2DA0	50	774	510 a 620	40	28-0ES87-2DC0	8	10	6	3NE4121
26-4F**A**87-2DA0	50	967	675 a 780	32	26-4FS87-2DC0	12,4	10	6	3NE4120
25-3H**A**87-2DA0	50	1158	890 a 930	27	25-3HS87-2DC0	17,8	6	8	3NE4118
31-6E**B**87-2DA0	100	774	510 a 620	80	31-6ES87-2DC0	4	35	0	3NE3225
31-3F**B**87-2DA0	100	967	675 a 780	64	31-3FS87-2DC0	6,2	35	0	3NE3224
32-7E**B**87-2DA0	170	774	510 a 620	135	32-7ES87-2DC0	2,35	50	00	3NE3230-0B
32-5F**B**87-2DA0	200	967	675 a 780	128	32-5FS87-2DC0	3,1	50	00	3NE3230-0B
32-1H**B**87-2DA0	200	1158	890 a 930	107	32-1HS87-2DC0	4,45	50	00	3NE3227

INDICACION

Resistencia de carga: Valor de la resistencia ± 10 % menos en 6SE7032-7ES87-2DC0 ± 8 %

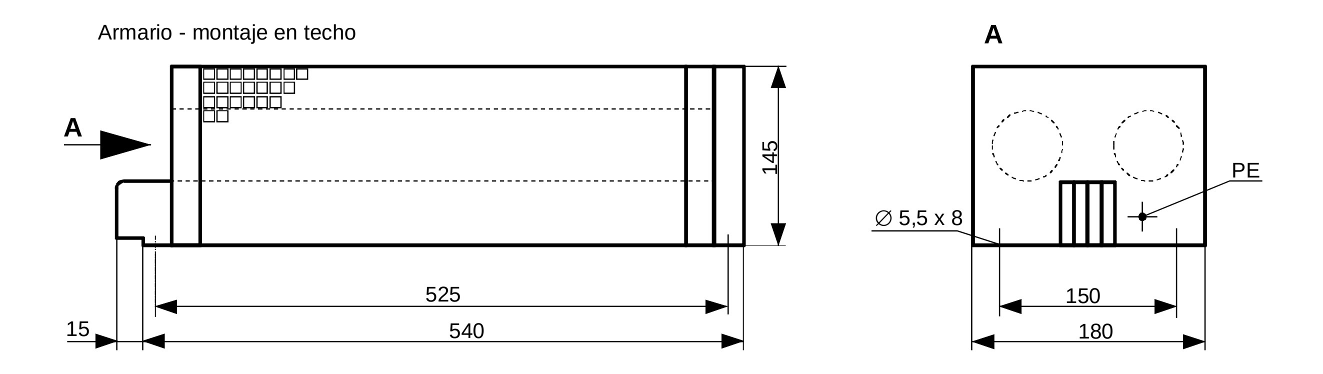
Tabla 7-1 Datos técnicos

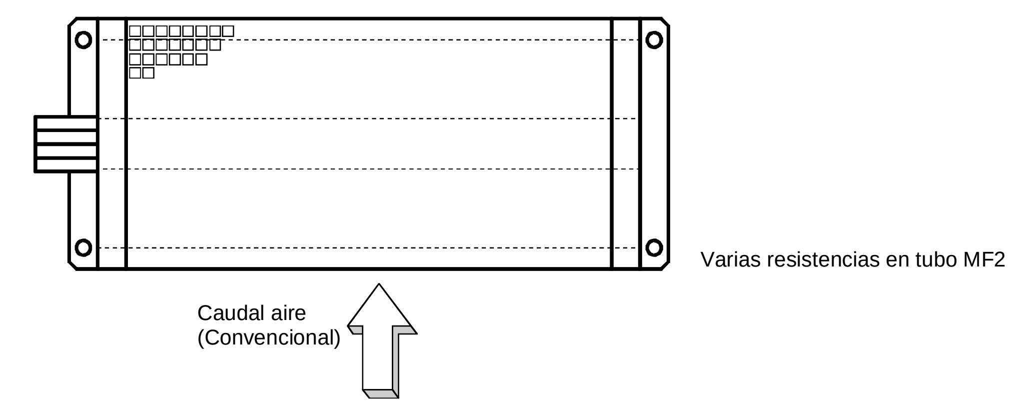
INDICACION

Las secciones de los cable están dimensionadas para cables de cobre, temperaturas ambientales de 40 °C (104 °F) y temperaturas de servicio admisibles en los cables de 70 °C (según DIN VDE 0298-4 / 08.03).

Forma constructiva	Medidas (mm)			Peso (kg)	Grado de protección	Refrige-ración
	Ancho	Alto	Fondo			
S	45	427	350	6	IP20	Refrig.natural
A	90	427	350	11	IP20	Refrig.natural
B	135	427	350	18	IP20	Refrig.natural

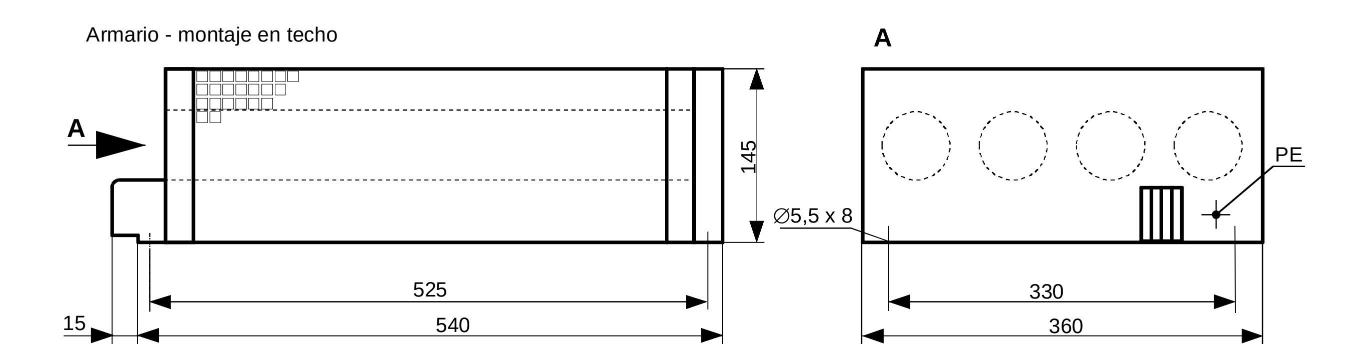
Tabla 7-2 Datos técnicos

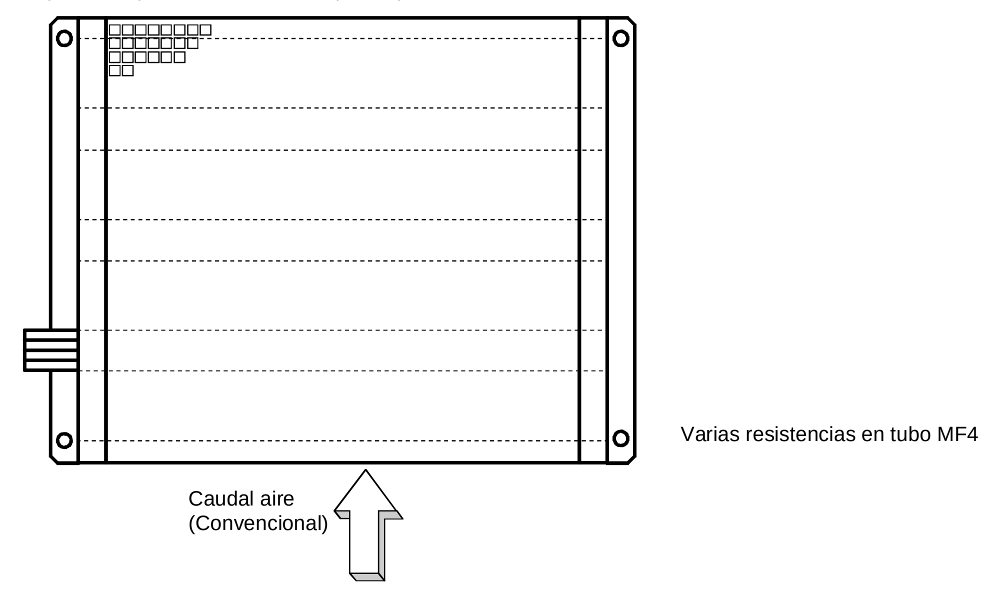




Resisten. frenado para	Tipo
5 kW; 20 Ω	6SE7021-6CS87-2DC0
5 kW; 80 Ω	6SE7018-0ES87-2DC0
5 kW; 124 Ω	6SE7016-4FS87-2DC0

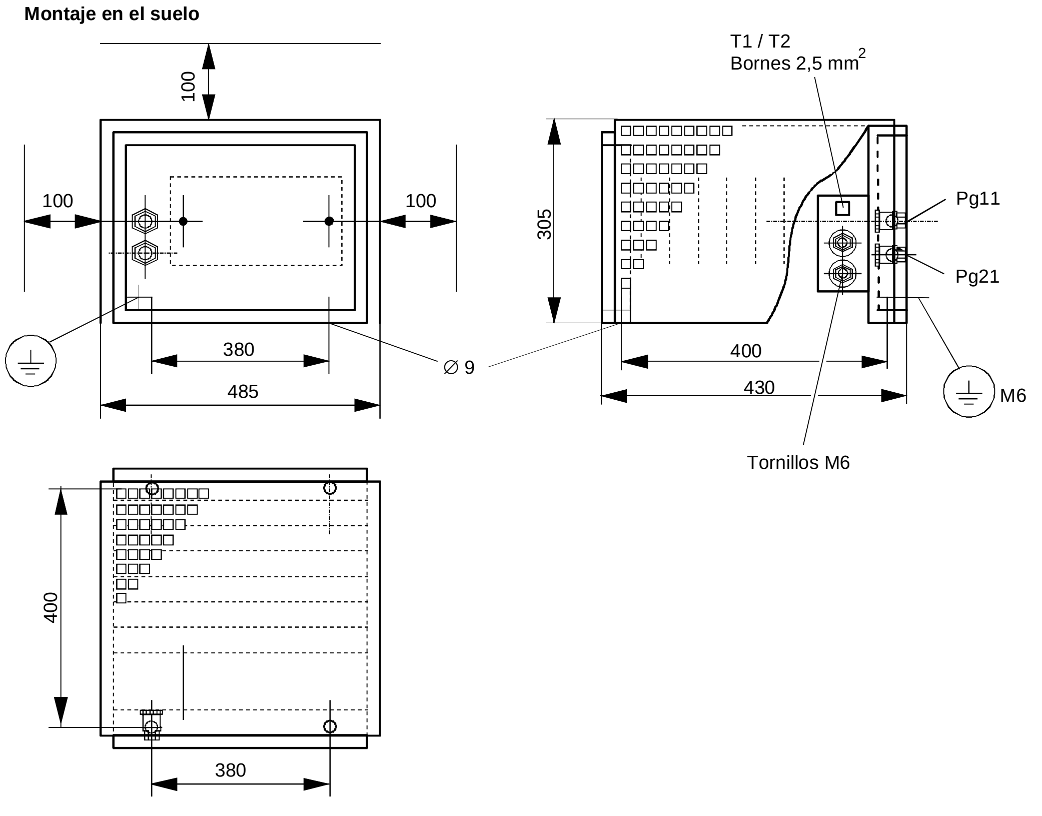
Figura 7-1 Esquema de montaje para la resistencia de frenado



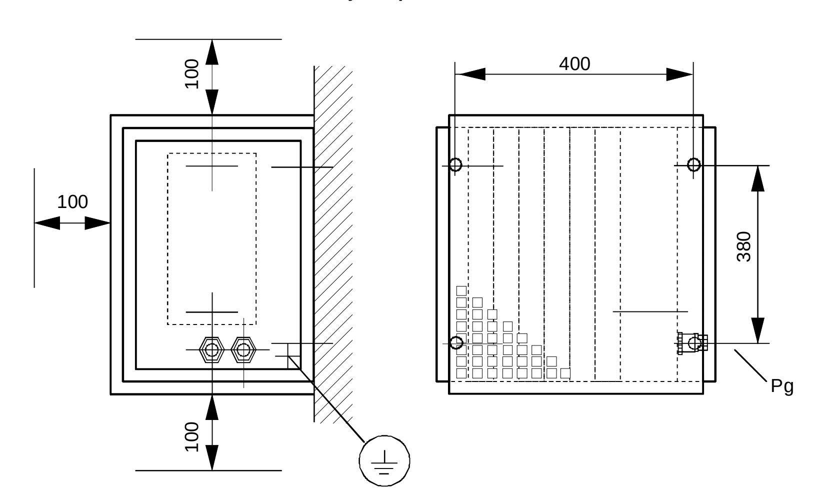


Resisten. frenado para	Tipo
10 kW; 10 Ω	6SE7023-2CS87-2DC0
10 kW; 40 Ω	6SE7021-6SE87-2DC0
10 kW; 62 Ω	6SE7021-3FS87-2DC0

Figura 7-2 Esquema de montaje para la resistencia de frenado



Montaje en pared

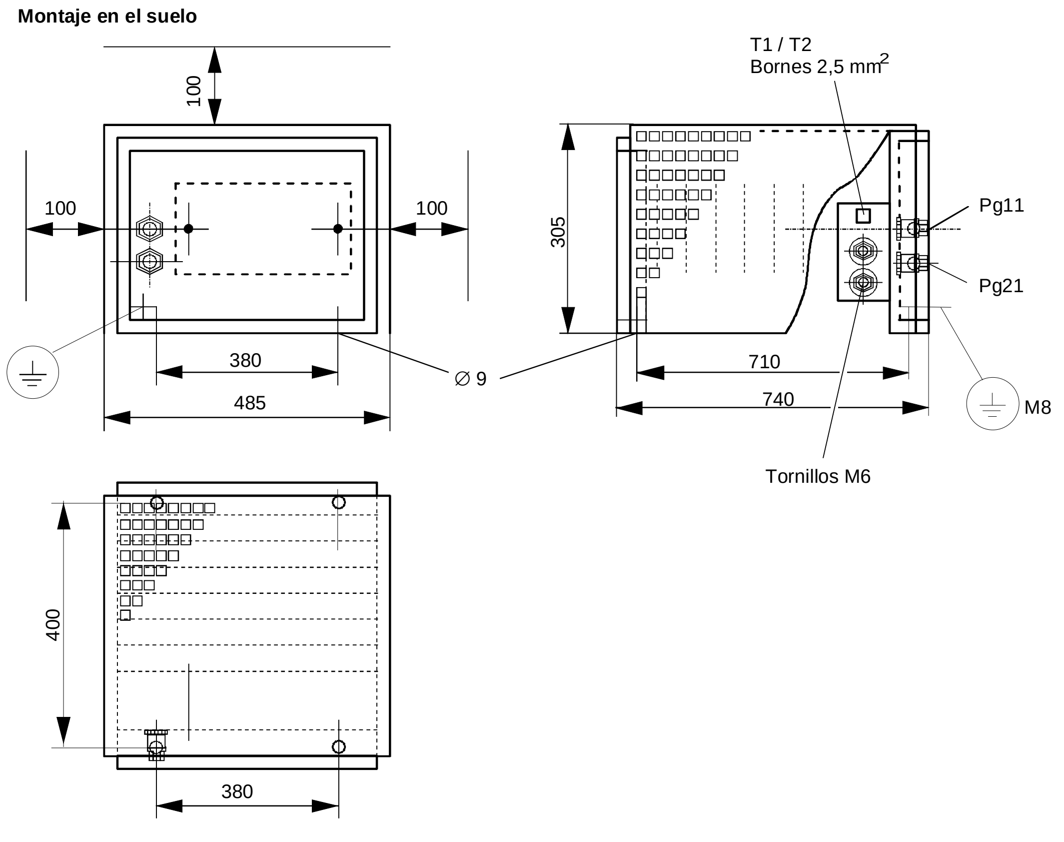


Medidas del cartón: 450 x 500 x 320

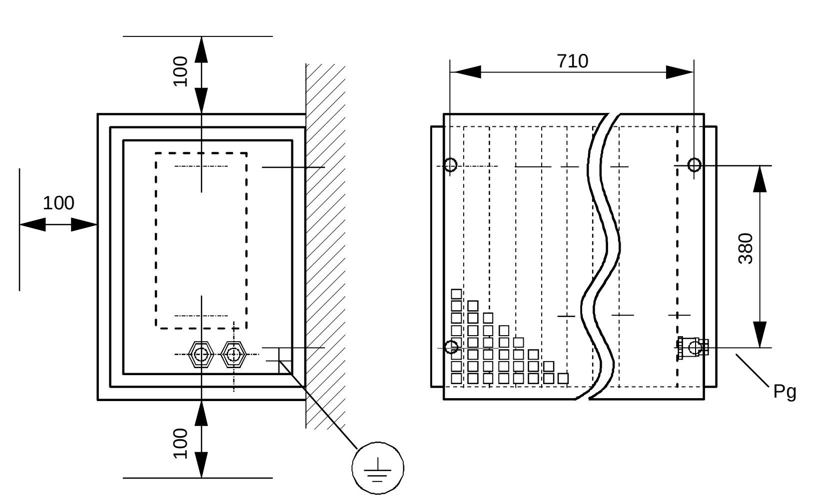
Resisten. frenado para	Tipo	Peso aprox.
20 kW; 5 Ω	6SE7026-3CS87-2DC0	15 kg
20 kW; 20 Ω	6SE7023-2ES87-2DC0	17 kg
20 kW; 31 Ω	6SE7022-5FS87-2DC0	17 kg
20 kW; 44,4 Ω	6SE7022-1HS87-2DC0	16 kg

Figura 7-3 Esquema para el montaje de la resistencia de frenado en el suelo y en la pared

Montaje en el suelo



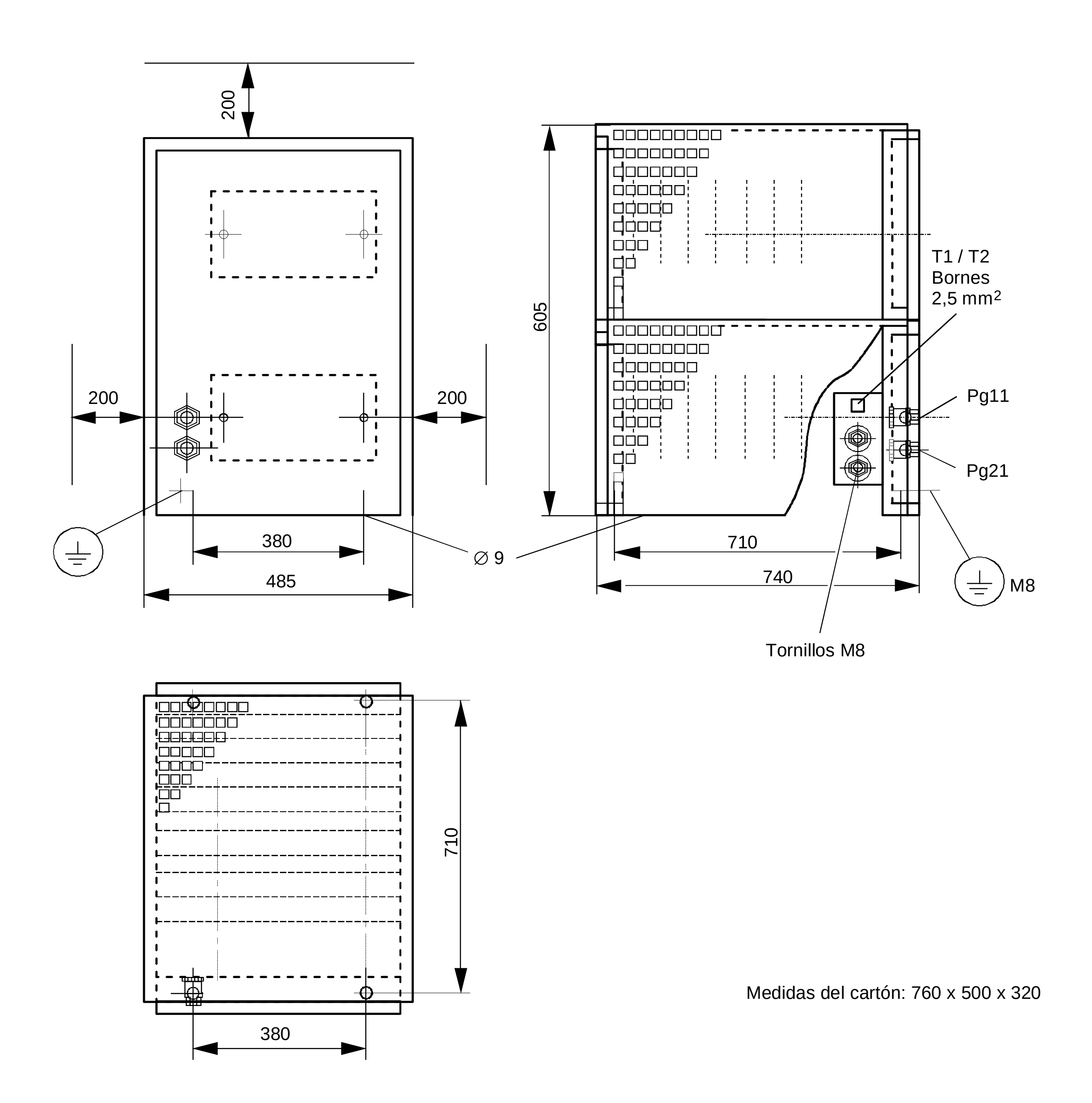
Montaje en pared



Medidas del cartón: 760 x 500 x 320

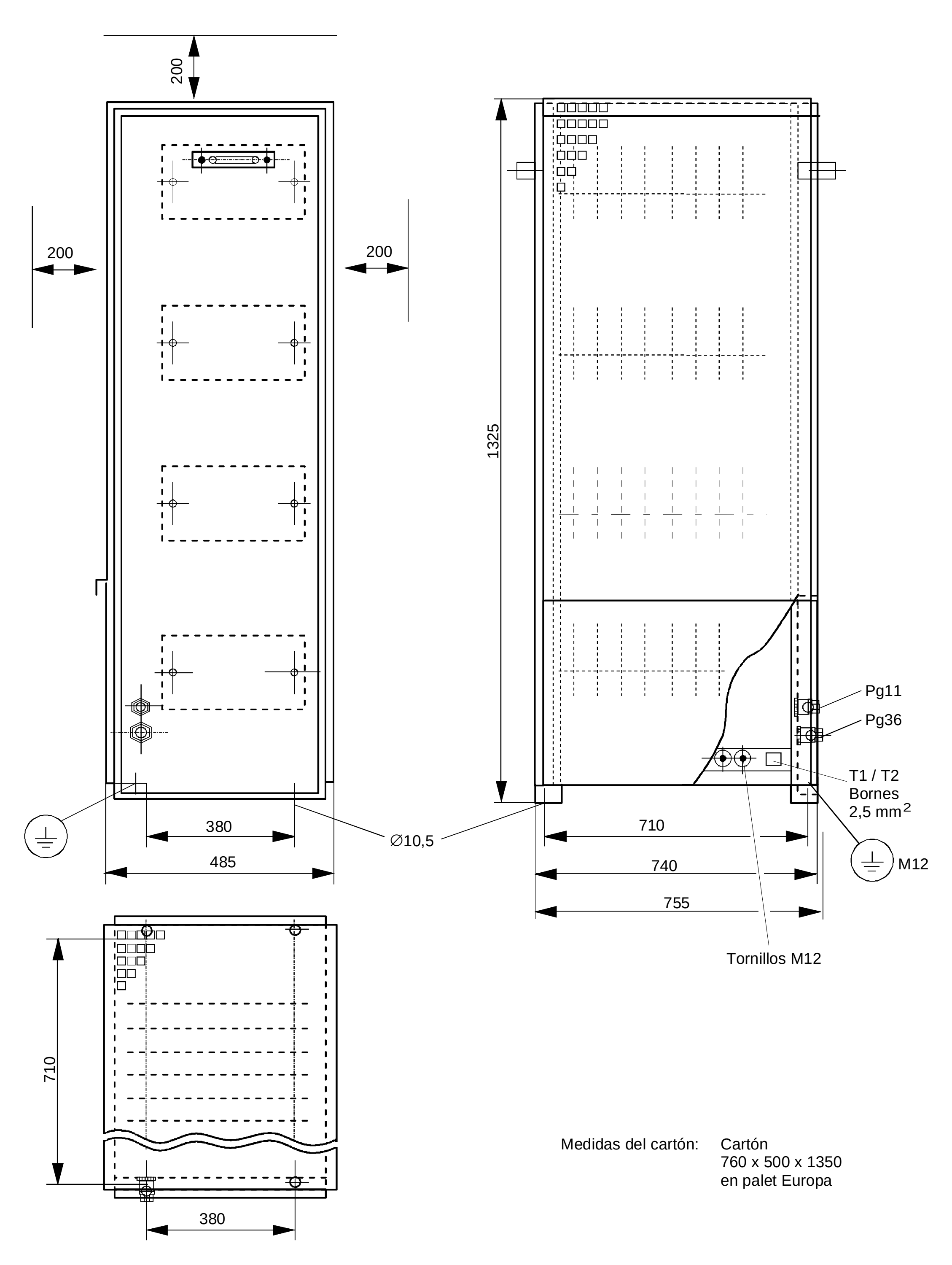
Resisten. frenado para	Tipo	Peso aprox.
50 kW; 8 Ω	6SE7028-0ES87-2DC0	27 kg
50 kW; 12,4 Ω	6SE7026-4FS87-2DC0	27 kg
50 kW; 17,8 Ω	6SE7025-3HS87-2DC0	28 kg

Figura 7-4 Esquema para el montaje de la resistencia de frenado en el suelo y en la pared



Resisten. frenado para	Tipo	Peso aprox.
100 kW; 4 Ω	6SE7031-6ES87-2DC0	47 kg
100 kW; 6,2 Ω	6SE7031-3FS87-2DC0	43 kg
100 kW; 8,9 Ω	6SE7025-1HS87-2DC0	45 kg

Figura 7-5 Esquema de montaje para la resistencia de frenado



Resisten. frenado para	Tipo	Peso aprox.
170 kW; 2,35 Ω	6SE7032-7ES87-2DC0	103 kg
200 kW; 3,1 Ω	6SE7032-5FS87-2DC0	95 kg
200 kW; 4,45 Ω	6SE7032-1HS87-2DC0	101 kg

Figura 7-6 Esquema para montaje de la resistencia de frenado en el suelo

Contents

1 Definitions and Warnings

Qualified personnel

For the purpose of this documentation and the product warning labels, a "Qualified person" is someone who is familiar with the installation, mounting, start-up, operation and maintenance of the product. He or she must have the following qualifications:

- Trained or authorized to energize, de-energize, ground and tag circuits and equipment in accordance with established safety procedures.
- Trained or authorized in the proper care and use of protective equipment in accordance with established safety procedures.
- Trained in rendering first aid.

DANGER



indicates an **imminently** hazardous situation which, if not avoided, will result in death, serious injury and considerable damage to property.

WARNING



indicates a **potentially** hazardous situation which, if not avoided, could result in death, serious injury and considerable damage to property.

CAUTION



used with the safety alert symbol indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.

CAUTION

used without safety alert symbol indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in property damage.

NOTICE

NOTICE used without the safety alert symbol indicates a potential situation which, if not avoided, may result in an undesireable result or state.

NOTE

For the purpose of this documentation, "Note" indicates important information about the product or about the respective part of the documentation which is essential to highlight.

WARNING



Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation.

Non-observance of the warnings can thus result in severe personal injury or property damage.

Only qualified personnel should work on or around the equipment

This personnel must be thoroughly familiar with all warning and maintenance procedures contained in this documentation.

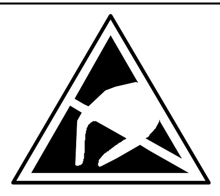
The successful and safe operation of this equipment is dependent on correct transport, proper storage and installation as well as careful operation and maintenance.

NOTE

This documentation does not purport to cover all details on all types of the product, nor to provide for every possible contingency to be met in connection with installation, operation or maintenance.

Should further information be desired or should particular problems arise which are not covered sufficiently for the purchaser's purposes, the matter should be referred to the local SIEMENS sales office.

The contents of this documentation shall not become part of or modify any prior or existing agreement, commitment or relationship. The sales contract contains the entire obligation of SIEMENS AG. The warranty contained in the contract between the parties is the sole warranty of SIEMENS AG. Any statements contained herein do not create new warranties or modify the existing warranty.



CAUTION

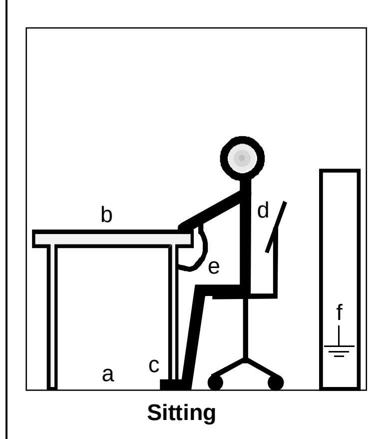
Components which can be destroyed by electrostatic discharge (ESD)

The converters contain components which can be destroyed by electrostatic discharge. These components can be easily destroyed if not carefully handled. If you have to handle electronic boards please observe the following:

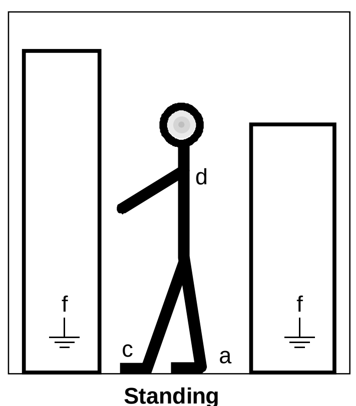
- Electronic boards should only be touched when absolutely necessary
- The human body must be electrically discharged before touching an electronic board
- Boards must not come into contact with highly insulating materials - e.g. plastic foils, insulated desktops, articles of clothing manufactured from man-made fibers
- Boards must only be placed on conductive surfaces
- When soldering, the soldering iron tip must be grounded
- Boards and components should only be stored and transported in conductive packaging (e.g. metalized plastic boxes, metal containers)
- If the packing material is not conductive, the boards must be wrapped with a conductive packaging material, e.g. conductive foam rubber or household aluminum foil.

The necessary ECB protective measures are clearly shown in the following diagram:

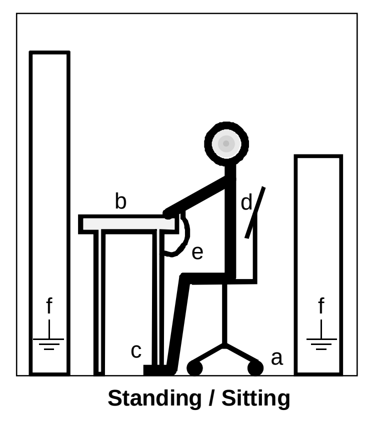
a	=	Conductive floor surface	d	=	ESD overall
b	=	ESD table	e	=	ESD chain
c	=	ESD shoes	f	=	Cubicle ground connection



Sitting



Standing



Standing / Sitting

2 Product Description

Electric energy is fed into SIMOVERT MASTERDRIVES when a motor is decelerated. In order to prevent overvoltage tripping, a braking resistor is used to convert this energy into heat. This resistor may be a part of the braking unit or it is connected to it.

The braking unit is connected to the DC bus terminals of the drive. When the DC bus voltage reaches a pre-defined limit, the braking unit automatically turns on and prevents the DC bus voltage from continuing to increase.

The braking unit operates autonomously. The power supply of the electronics is integrated in the unit.

The braking unit is available in three frame sizes.

- **frame size S,** 5 kW to 10 kW:
  integrated braking resistor: for short braking operation
  external braking resistor: if the integrated braking resistor is not sufficient
- **frame size A,** 10 kW to 20 kW:
  integrated braking resistor: for short braking operation
  external braking resistor: if the integrated braking resistor is not sufficient
  50 kW:
  external braking resistor
- **frame size B,** 100 kW to 200 kW:
  external braking resistor

3 Mounting, Connecting-up

Mounting

- ♦ Braking units are mounted next to SIMOVERT MASTERDRIVES on a G rail or using M6 screws.

Connecting-up

- ♦ Braking unit:
  Connect the terminals C/L+ and D/L- (top side of the braking unit) to the terminals C/L+ and D/L- of the drive (see Fig. 3-1).
  - The connecting cables should be max. 3 m long and twisted.
  - For several inverters in parallel with a common DC bus, the braking unit should be connected to the inverter with the highest rating.
- ♦ Connecting braking units in parallel:
  - Only braking units with the same ratings or the next highest or next lowest rating (see Table 7-1) may be connected in parallel.
  - Each braking unit must have its own twisted feeder cable, max. length 3 m.
- ♦ External braking resistors (selection list see chapter "Braking Resistors")
  - 5 kW to 20 kW — Disconnect jumper between terminals H1 and H2, connect resistor to Terminals G and H2.
  - 50 kW to 200 kW — Connect the resistor to terminals G and H.
  - Length of the connecting cables between braking unit and external braking resistor < 15 m.

WARNING



Mis-connecting or shorting the DC bus terminals will destroy the drive and the braking unit, respectively.

5 kW to 20 kW — If an external resistor is connected, the jumper between H1 and H2 must be removed, otherwise the unit or the braking unit may be destroyed!

For braking units with an internal brake resistor, the air discharge temperature can be > 80 °C.

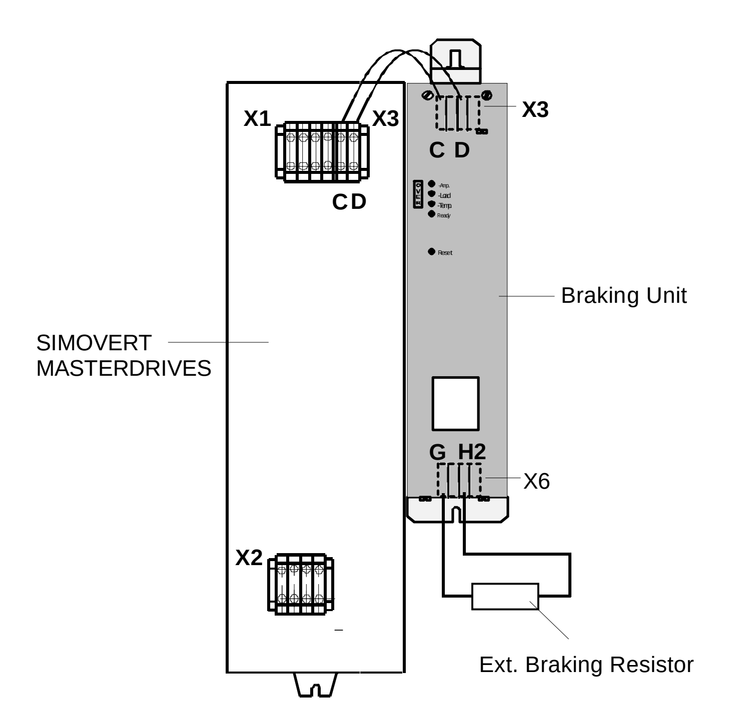


Fig. 3-1 Connection of the braking unit

3.1 Dimension drawings

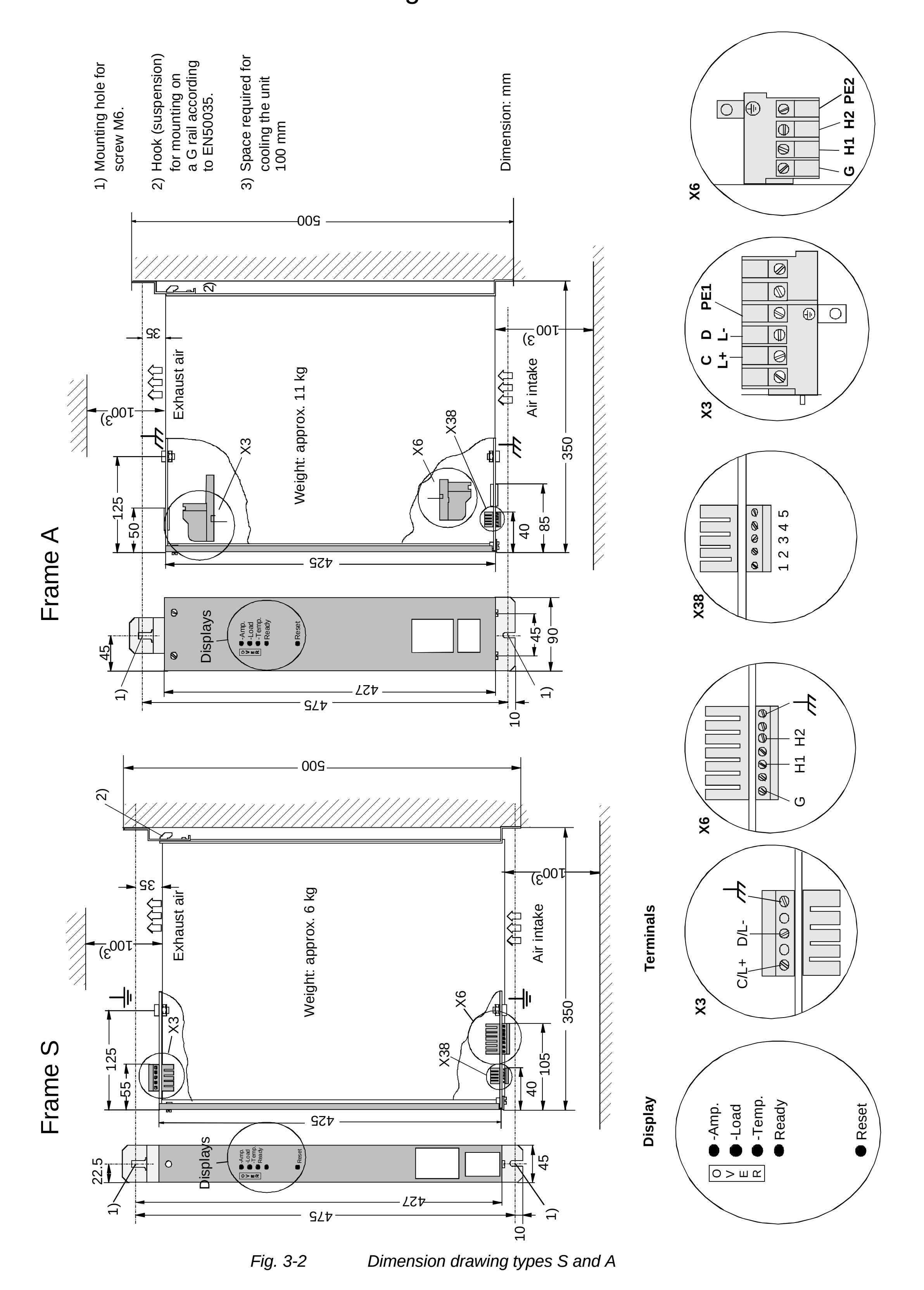


Fig. 3-2 Dimension drawing types S and A

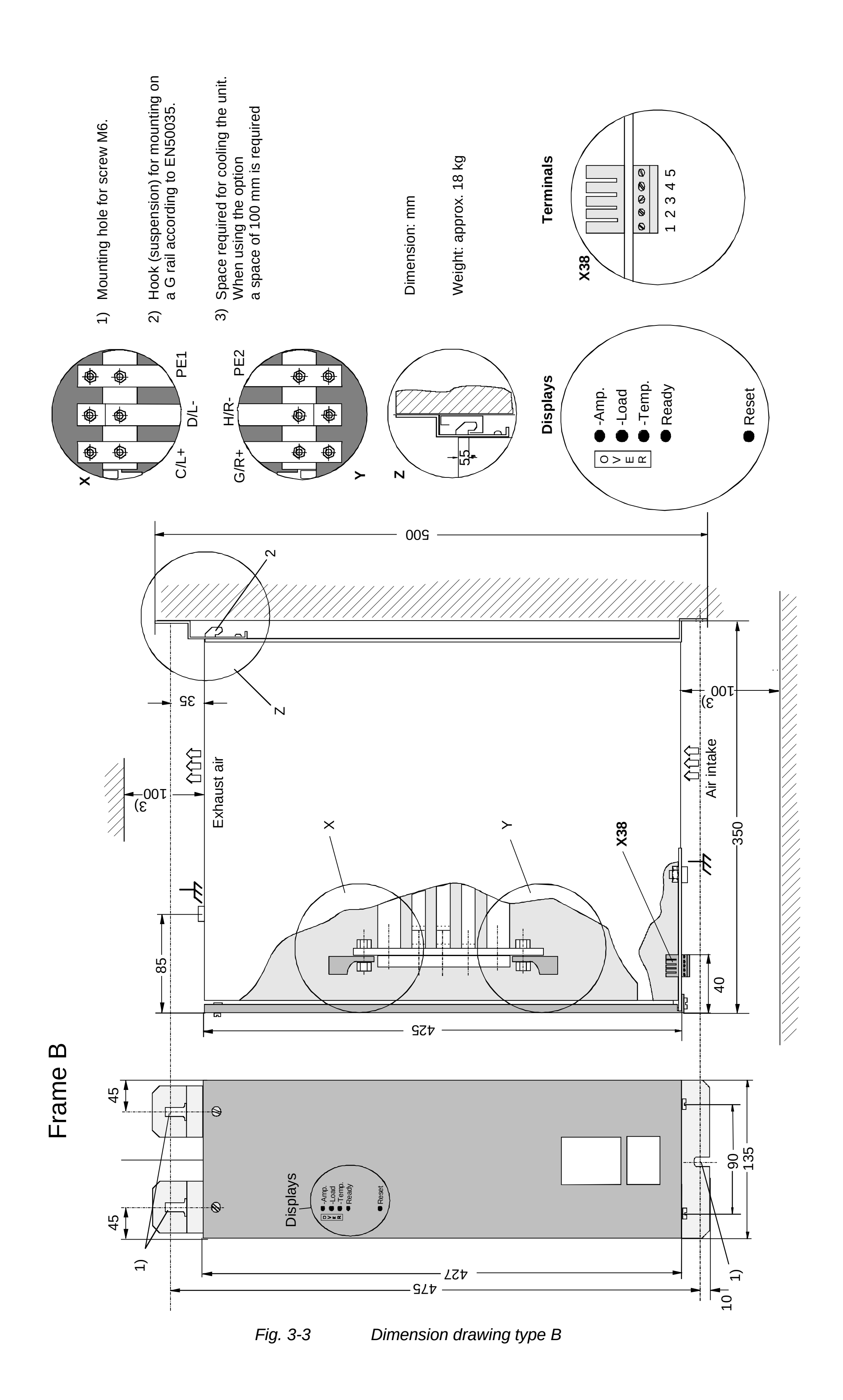


Fig. 3-3 Dimension drawing type B

3.2 Power terminals

Connection		Construction type S		Construction type A		Construction type B	
		Terminal	**Tightening torque [Nm / lbf ft]**	**Terminal**	**Tightening torque [Nm / lbf ft]**	**Terminal**	**Tightening torque [Nm / lbf ft]**
C/+ Input		X3:1	0.5 / 0.37	X3:2	2 / 1.5	Busbar C/L+	13 / 9.6
D/- Input		X3:3	0.5 / 0.37	X3:3	2 / 1.5	Busbar D/L-	13 / 9.6
⏚ Shielding		X3:5	0.5 / 0.37	M5 screw on top of housing	6 / 4.4	M6 screw on top of housing	10 / 7.4
PE1 ⏚		M5 screw on top of housing	6 / 4.4	X3:4	2 / 1.5	Busbar PE1	13 / 9.6
G external braking resistor		X6:1	0.5 / 0.37	X6:1	2 / 1.5	Busbar G / R+	13 / 9.6
H1 internal braking resistor		X6:3	0.5 / 0.37	X6:2	2 / 1.5		
H2 / H external braking resistor		X6:5	0.5 / 0.37	X6:3	2 / 1.5	Busbar H / R-	13 / 9.6
⏚ Shielding		X6:7	0.5 / 0.37	M5 screw on bottom of housing	6 / 4.4	M6 screw on top of housing	10 / 7.4
PE2 ⏚		M5 screw on bottom of housing	6 / 4.4	X6:4	2 / 1.5	Busbar PE2	13 / 9.6
Connection via		Terminal strip		Terminal strip		Cable lug according to DIN 46235 and M8 screws	
Connectable conductor cross-section	**VDE (mm^2)**	1.5 to 4		2.5 to 10		max. 1 x 95 or 2 x 70	
(stranded):	**AWG**	16 to 10		14 to 6		max. 1 x 000	

NOTE

AWG: American Wire Gauge

Recommended conductor cross-sections: see Table 7-1.

Table 3-1 Power terminals of the braking unit

WARNING



The braking unit may be connected to the DC bus bar with or without using fuses.
The connections between the drive converter and braking unit must be short-circuit- and ground-fault proof.

The voltage withstand capability of the cable must be according to the line voltage.

Fuses

- It is recommended that fuses be used for multi-motor systems using a common DC bus (incoming power ≫ braking unit rating).
- High voltage fuses (1000 V) must be used in the positive and negative branches (fuse type see Table 7-1).
- Fuses are not required for single-motor drives (one inverter for each braking unit).

NOTE

These fuses only provide protection in critical situations. They do not protect the braking unit or external brake resistor.

3.3 Control terminal X38

The braking unit has an inhibit input and a fault output.

- Inhibit input — Pin 1 (+) and Pin 2 (-)
  Connecting 24 V DC:
  locks the braking unit
  Acknowledge "OVERAMP" and "OVERTEMP" faults
- Fault output — Pin 4 and 5
  Relay contact closed: no fault
  Relay contact open: fault (see chapter 5 "Monitoring")
  or
  braking unit locked (Inhibit)
  or
  no DC bus voltage applied

Connectable cross-section:	0.08 – 1.5 mm^2 / AWG 28 – 16
Tightening torque:	0.22 – 0.25 Nm / 0.16 – 0.18 lbf ft

NOTE

Control terminals need not be connected for proper operation of the braking unit.

Relay load current capability:
1 A at 230 V AC (overvoltage category II)
1 A at 24 V DC

3.4 Examples for connection

Frame S and A

PE1
C/L+D/L-
O V E R
AMP
LOAD
TEMP
READY
RESET
-X38
1
2
3
4
5
PE
G H1 H2 PE2

Frame B

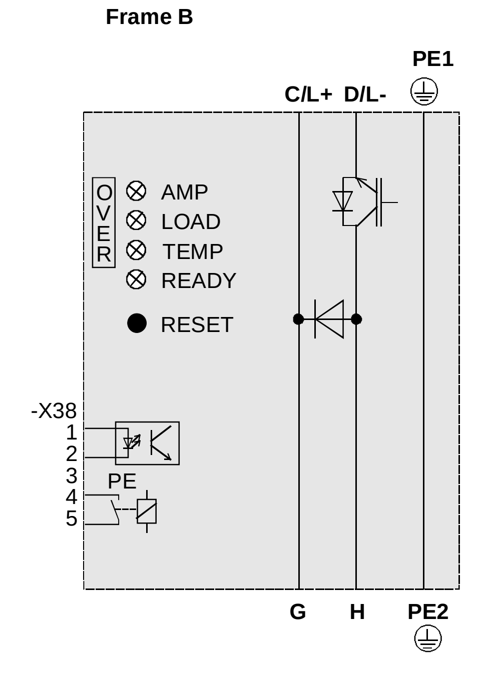
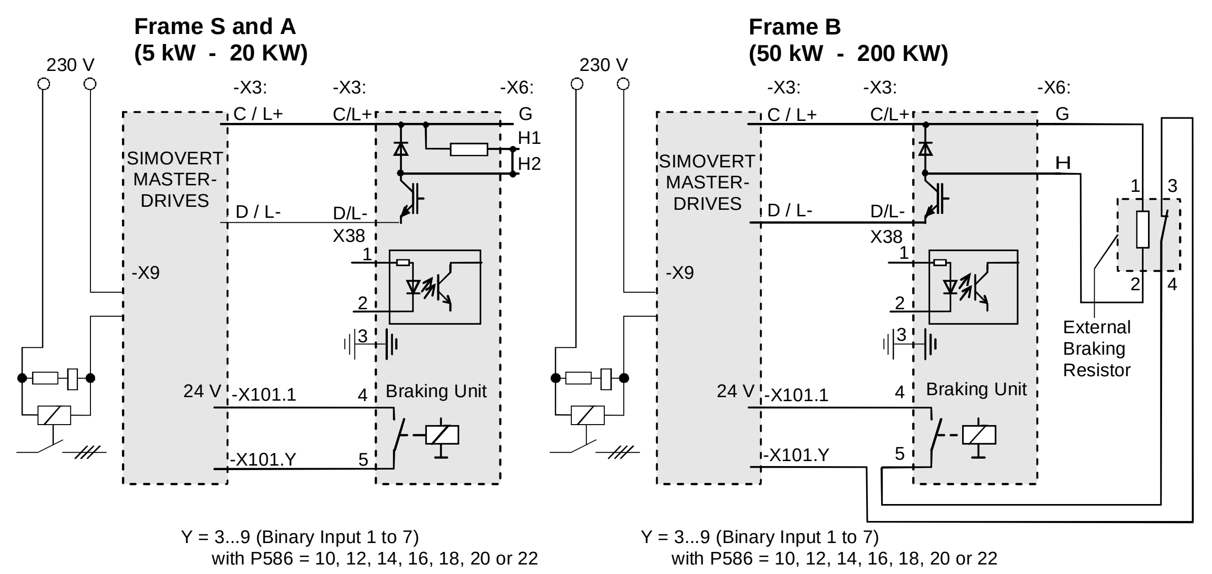


Fig. 3-4 General schematic diagrams



Y = 3...9 (Binary Input 1 to 7)
with P586 = 10, 12, 14, 16, 18, 20 or 22

Y = 3...9 (Binary Input 1 to 7)
with P586 = 10, 12, 14, 16, 18, 20 or 22

*Fig. 3-5 Drive and braking unit with **internal** braking resistor and tripping of the drive at faults of the braking unit*

*Fig. 3-6 Drive and braking unit with **external** braking resistor and tripping of the drive at faults of the braking unit*

CAUTION

The braking unit may not be connected to the live DC bus via a contactor.

4 Braking Resistors

The braking resistors listed in chapter 7 "Technical Data" match the braking units and allow full utilization of the braking capability.

WARNINGS



When braking resistors and braking units are combined, it must be guaranteed that the resistance of a resistor is not less than the minimum allowed resistance, otherwise the braking unit may be destroyed!

Higher values of the resistors are allowed. Under these circumstances the braking power will be reduced ($P = V^2/R$).

During operation the surface of the braking resistors may have temperatures of several hundred degrees C. Therefore cooling air must not contain flammable or explosive items or gases.

If a resistor is wall-mounted, the wall must not be flammable.

WARNINGS



The external braking resistors must be installed separately and connected on-site.

The listed braking resistors have a thermal contact (NC) which opens at overload of the resistor. This thermal contact can, for example, be connected up to the fault input of the SIMOVERT MASTERDRIVES.

If the thermo-contact of the external braking resistor is evaluated, the drive converter must be isolated from the line supply when the contact responds (e.g. by controlling the main contactor via -X9:4,5 (5-pole terminal strip) or -X9:7,9 (9-pole terminal strip).

4.1 Definitions of the power ratings

Braking unit with external resistor

P20 = Rated Power

P3 = Peak Power = 1.5 × P20

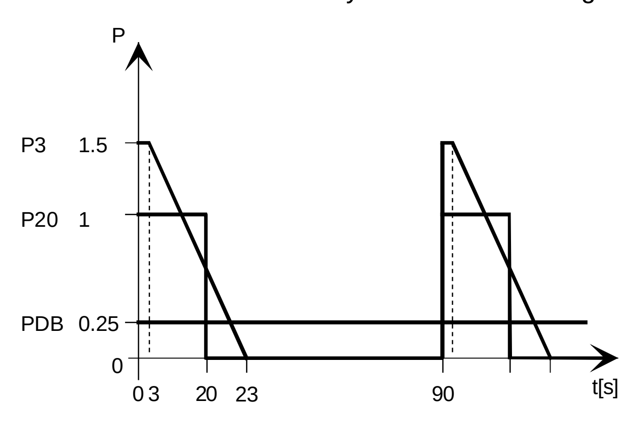
PDB = 0.25 × P20 = Steady State Power Rating

Braking unit with internal resistor

P20 = Rated Power

P3 = Peak Power = 1.5 × P20

PDB = 0.03 × P20 = Steady State Power Rating



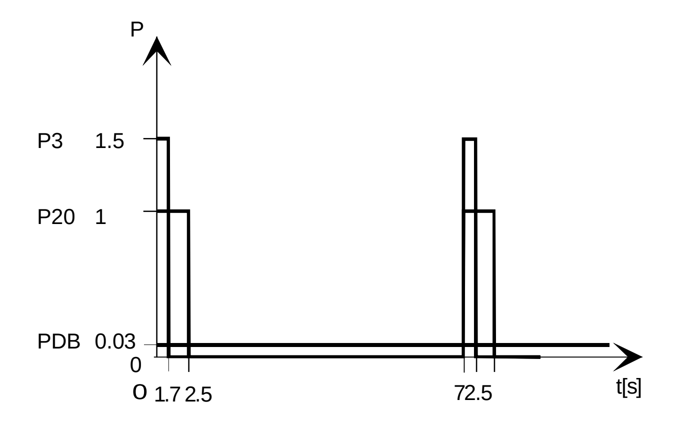


Fig. 4-1 Load characteristics of the braking units

5 Monitoring

In the case of faults, the braking unit will be locked, the fault relay (X38:4-5) is de-energized. The fault is displayed via LEDs at the front cover of the braking unit.

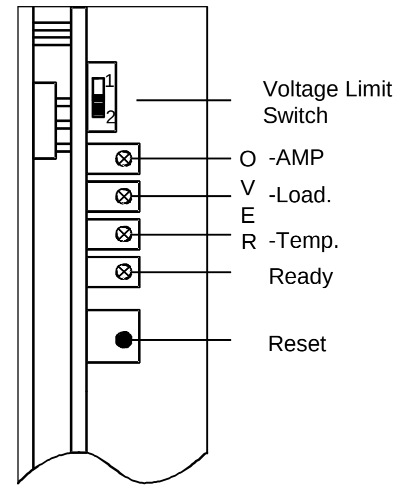


Fig. 5-1 Position of the displays

Displays (LED)	Description of operating state
♦ OVERAMP	LED is on during an output short circuit. This fault is not automatically reset. It can be reset via the Reset key or by applying and releasing the Inhibit command. **Before resetting the braking unit make sure that the short circuit no longer exists!**
♦ OVERLOAD	LED is on when the overload monitoring circuit becomes active (it monitors the duty cycle); if the specified duty cycle is exceeded, the braking unit turns off. **The fault is automatically reset after some 70 sec.** Cannot be reset with the Reset key or by applying the Inhibit signal.
♦ OVERTEMP	LED is on when the temperature monitoring circuit is active (ambient temperature too high or no sufficient cooling air flow). When the resistor overtemperature LED is lit, this means for • braking power ≤ 20 kW excess temperature, internal brake resistor • braking power ≥ 50 kW excess temperature, power semiconductor The fault can be acknowledged when the critical temperature is fallen-below using the reset button or by connecting the inhibit signal.
♦ READY	LED is on after DC bus voltage is applied to the input terminals. During operation the LED becomes darker with increasing duty cycle (Note: a bright LED shows that additional braking power is available). The LED extinguishes if the braking unit is disabled via the "inhibit" input of the X38 control terminal strip.

Operating elements

- **Reset key** is accessible through the front cover to reset an overcurrent or excess temperature fault
- **Voltage limit switch** is accessible after removing the front cover (see chapter 6 "Start-up").

6 Start-up

DANGER



Do not remove the front cover when voltage is applied to the braking unit!

The control circuit is directly connected to the DC bus voltage!

Therefore the voltage limit switch may only be operated when the braking unit is free of voltage.

The units have hazardous voltage levels up to 5 min. after the unit has been powered-down due to the DC link capacitors.

Setting of the voltage limit switch:

In the case of the braking units, the response threshold can be switched over.
This makes sense when a drive is operated from a 380 / 400 V or from a 500 V or 660 V line, because during braking the DC bus voltage increases only slightly. The voltage stress applied to motor insulation will be reduced.

NOTE

For 1 LA 1/5/6/8 type SIEMENS motors the voltage limit does not need to be changed.

If the voltage limit switch is set to the lower limit, the braking power is reduced ($P \sim V^2$).

The voltage limit switch is located behind the front cover.

Braking Unit	Rated Voltage	Voltage Limit	Switch position
6SE70__-_C.87-2DA0	208 V to 230 V	387 V	fixed, cannot be changed
6SE70__-_E.87-2DA0	380 V to 460 V	774 V (factory setting)	1 2 (switch at position 1)
	380 V to 400 V	673 V	1 2 (switch at position 2)
6SE70__-_F.87-2DA0	500 V to 575 V	967 V (factory setting)	1 2 (switch at position 1)
	500 V	841 V	1 2 (switch at position 2)
6SE70__-_H.87-2DA0	660 V to 690 V	1158 V (factory setting)	1 2 (switch at position 1)
	660 V	1070 V	1 2 (switch at position 2)

Table 6-1 Setting of the voltage limit switch

Set parameters on converter: (see section headed "Parameterization" in operating manual for SIMOVERT MASTERDRIVES)

- **P515, Vdmax controller**, set parameter value to "0".
- If the braking unit is to report a fault to the SIMOVERT MASTERDRIVES, "Ext Fault 2" must be used ; e.g. **P586 "Src No ext Fault 2"**external 2" = 10...22 (binary inputs 1 to 7).

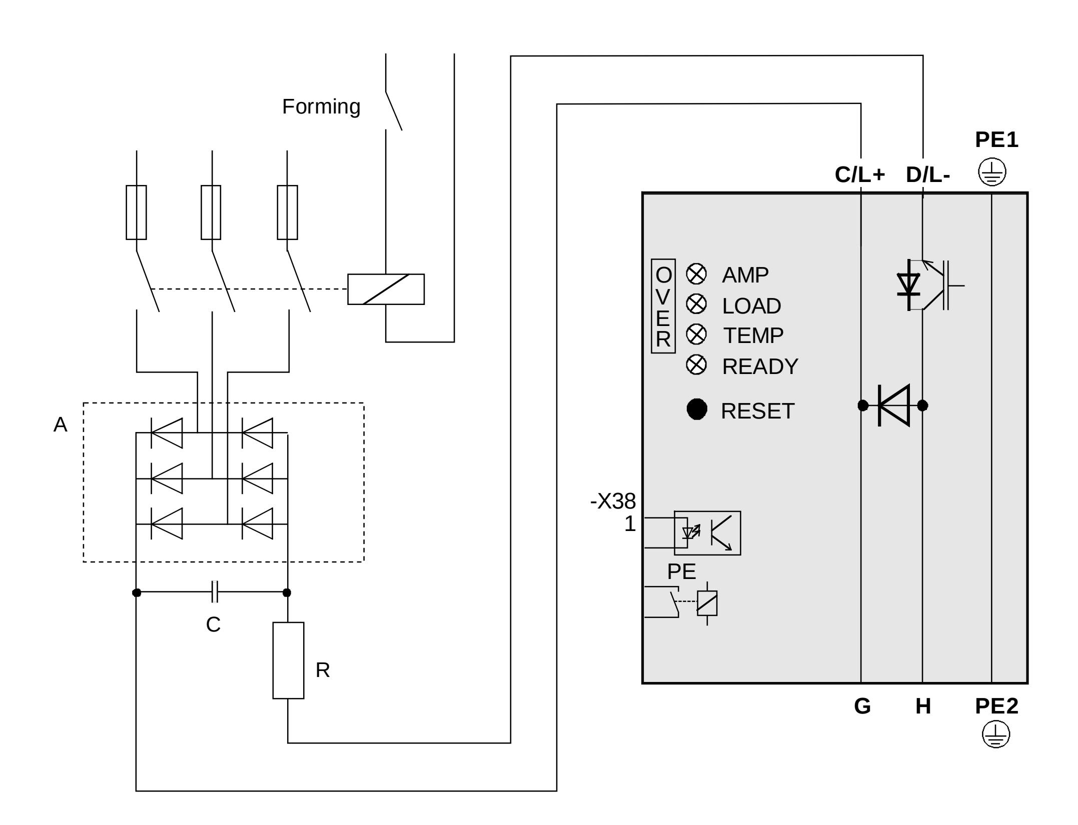
6.1 Capacitor forming

The DC link capacitors must be re-formed if the converter has been non-operational for more than one year. If the converter was started-up within one year after having been shipped (serial number on the rating plate), it is not necessary to re-form the DC link capacitors.

Forming is realized by switching-in a rectifier and resistor, which is connected to the DC link. **The converter supply must be disconnected!**
(circuit: refer to Fig. 6-1.)
The forming time is dependent on the time during which the converter was not operational (see Fig. 6-2).

Position	Example	Significance / Example	
7	A B C	Manufacturing year:	2000 2001 2002
8 and 9	06	Manufacturing month:	06
10 and 11	04	Manufacturing day:	04
12 to 14		Not relevant for forming (serial number)	

Table 6-2 Serial number structure: NW903160604095



	Recommended components		
	A	R	C
208 V < Un < 415 V	SKD 50 / 12	220 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
380 V < Un < 460 V	SKD 62 / 16	470 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
500 V < Un < 690 V	SKD 62 / 18	680 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V

Fig. 6-1 Circuit for forming

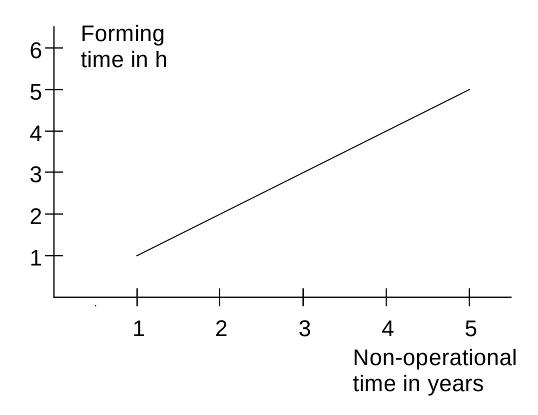


Fig. 6-2 Forming time as a function of the time during which the converter was non-operational

7 Technical Data

Order Number Braking unit 6SE70...	Power Rating P_{20} (kW)	Voltage Limit (V)	Rated DC bus Voltage (V)	I_{eff} Amps (A)	Order Number Braking resistor 6SE70...	 (Ω)	Cross Section Area Cu cable mm^2	 AWG	Fuses Type
21-6C**S**87-2DA0	5	387	280 to 310	7.9	21-6CS87-2DC0	20	1.5	14	3NE4101
18-0E**S**87-2DA0	5	774	510 to 620	4.0	18-0ES87-2DC0	80	1.5	16	3NE4101
16-4F**S**87-2DA0	5	967	675 to 780	3.2	16-4FS87-2DC0	124	1.5	16	3NE4101
23-2C**A**87-2DA0	10	387	280 to 310	16	23-2CS87-2DC0	10	2.5	14	3NE4102
21-6E**S**87-2DA0	10	774	510 to 620	8	21-6ES87-2DC0	40	1.5	16	3NE4101
21-3F**S**87-2DA0	10	967	675 to 780	6	21-3FS87-2DC0	62	1.5	16	3NE4101
26-3C**A**87-2DA0	20	387	280 to 310	32	26-3CS87-2DC0	5	10	6	3NE4120
23-2E**A**87-2DA0	20	774	510 to 620	16	23-2ES87-2DC0	20	2.5	14	3NE4102
28-0E**A**87-2DA0	50	774	510 to 620	40	28-0ES87-2DC0	8	10	6	3NE4121
26-4F**A**87-2DA0	50	967	675 to 780	32	26-4FS87-2DC0	12.4	10	6	3NE4120
25-3H**A**87-2DA0	50	1158	890 to 930	27	25-3HS87-2DC0	17.8	6	8	3NE4118
31-6E**B**87-2DA0	100	774	510 to 620	80	31-6ES87-2DC0	4	35	0	3NE3225
31-3F**B**87-2DA0	100	967	675 to 780	64	31-3FS87-2DC0	6.2	35	0	3NE3224
32-7E**B**87-2DA0	170	774	510 to 620	135	32-7ES87-2DC0	2.35	50	00	3NE3230-0B
32-5F**B**87-2DA0	200	967	675 to 780	128	32-5FS87-2DC0	3.1	50	00	3NE3230-0B
32-1H**B**87-2DA0	200	1158	890 to 930	107	32-1HS87-2DC0	4.45	50	00	3NE3227

NOTE

Load resistor: Resistance value ± 10 %, exception 6SE7032-7ES87-2DC0 ± 8 %

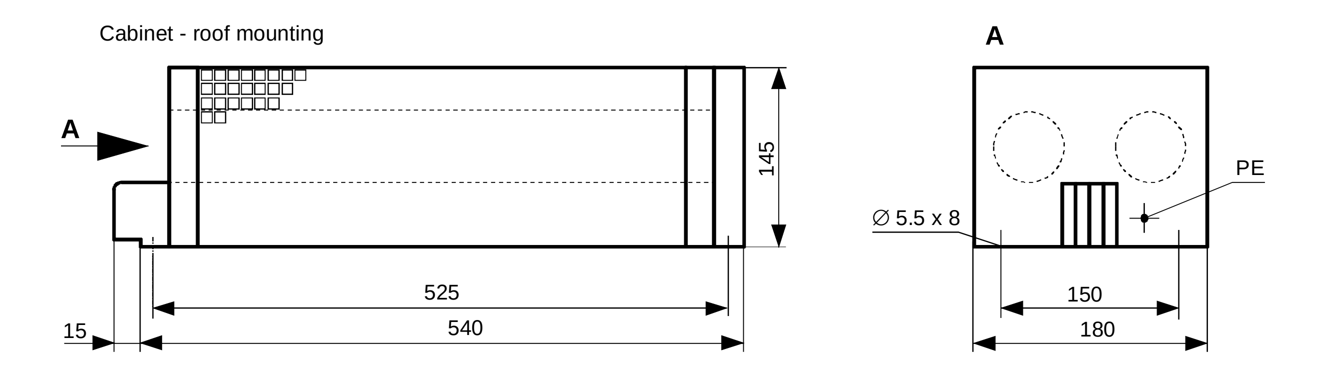
Table 7-1 Technical Data

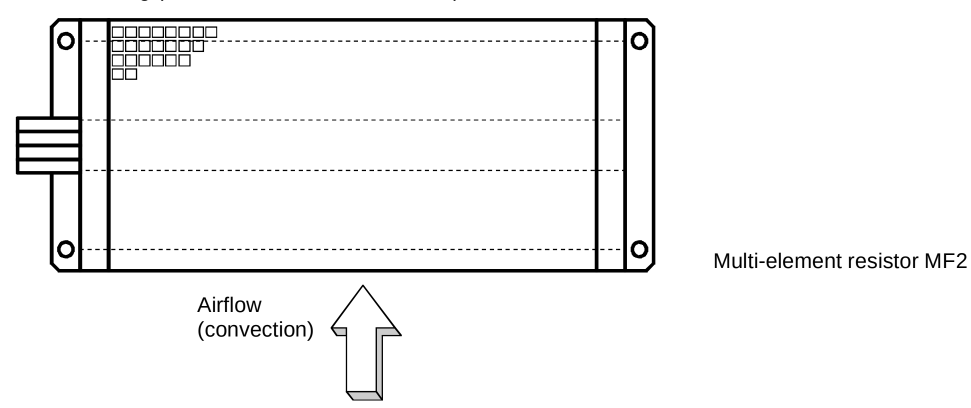
NOTE

The connection cross-sections have been determined for copper cables at an ambient temperature of 40 °C (104 °F) and for cables with a permissible conductor operating temperature of 70 °C (as per DIN VDE 0298-4 / 08.03).

Frame Size	Size (mm)			Weight (kg)	Degree of protection	Cooling
	Width	Height	Depth			
S	45	427	350	6	IP20	self cooling
A	90	427	350	11	IP20	self cooling
B	135	427	350	18	IP20	self cooling

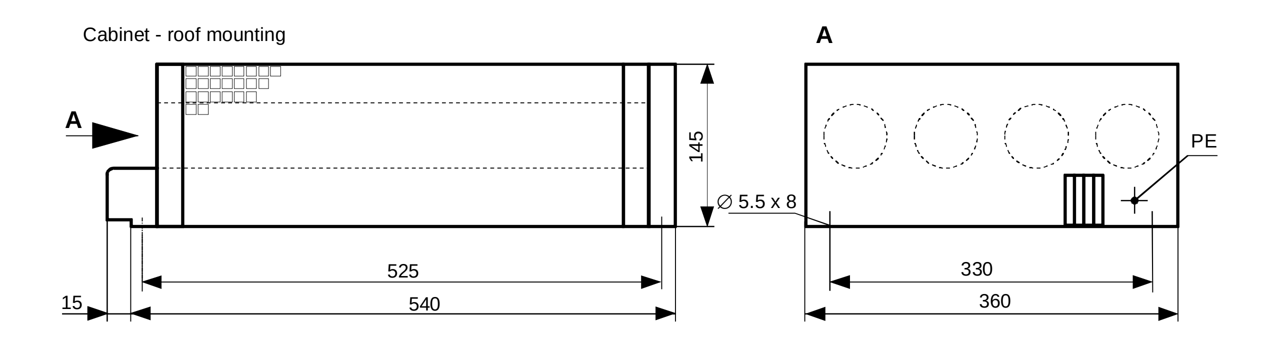
Table 7-2 Technical Data

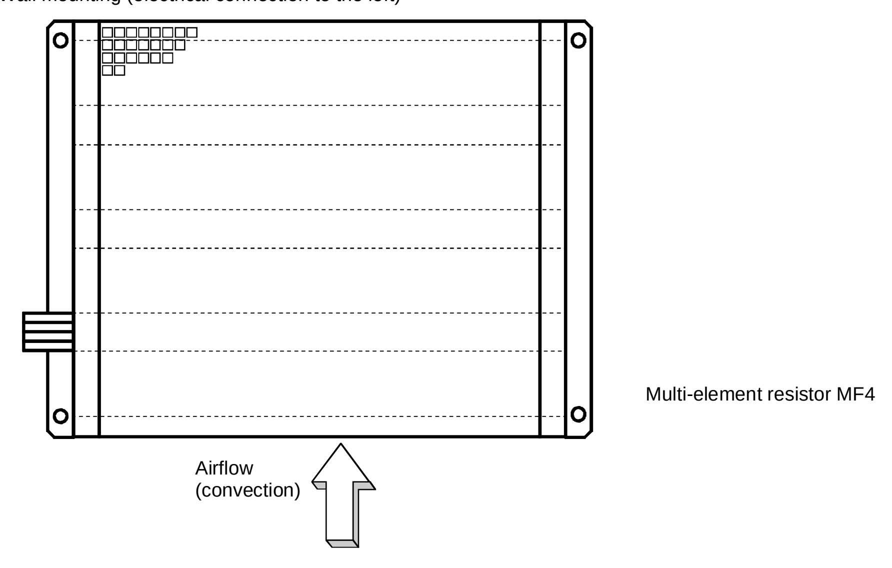




Brake resistor for	Type
5 kW; 20 Ω	6SE7021-6CS87-2DC0
5 kW; 80 Ω	6SE7018-0ES87-2DC0
5 kW; 124 Ω	6SE7016-4FS87-2DC0

Fig. 7-1 Mounting diagram, braking resistor

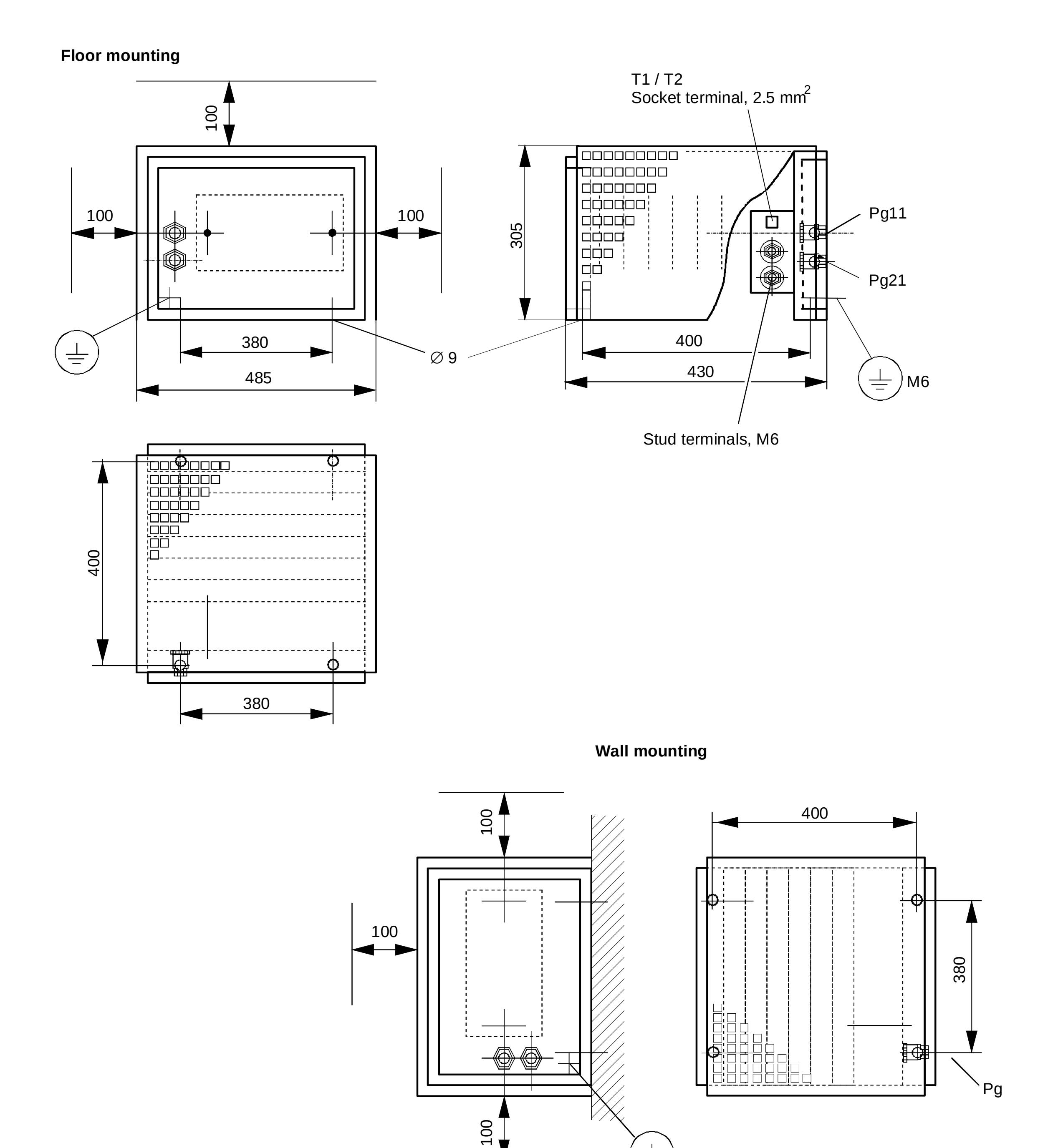




Multi-element resistor MF4

Brake resistor for	Type
10 kW; 10 Ω	6SE7023-2CS87-2DC0
10 kW; 40 Ω	6SE7021-6SE87-2DC0
10 kW; 62 Ω	6SE7021-3FS87-2DC0

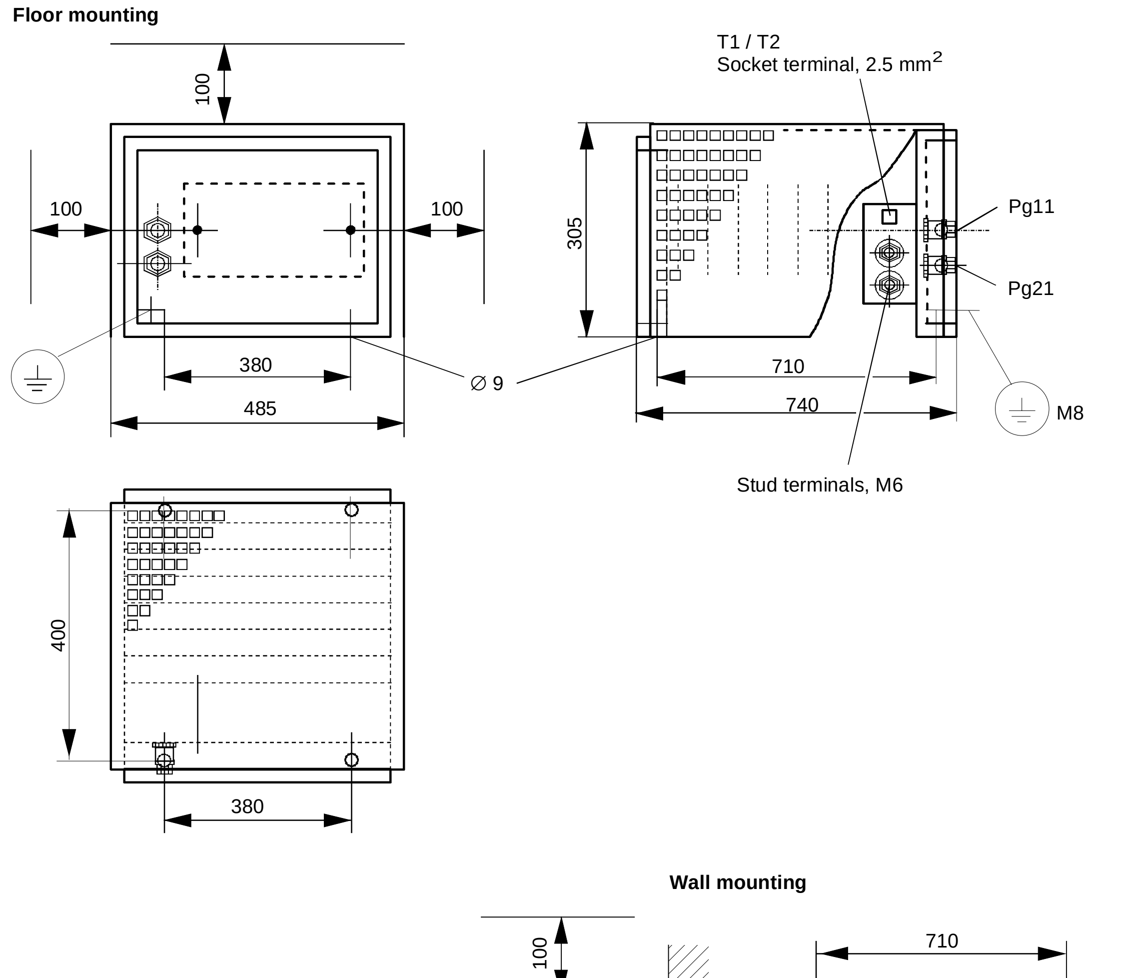
Fig. 7-2 Mounting diagram, brake resistor

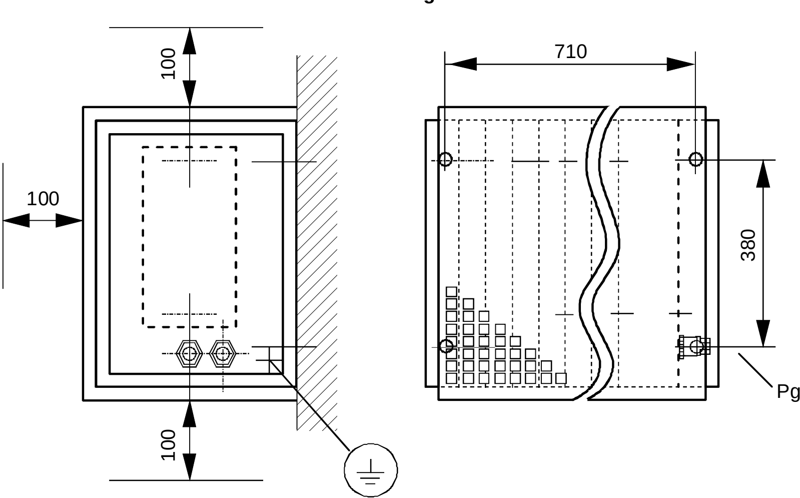


Box dimensions: 450 x 500 x 320

Brake resistor for	Type	Weight, approx.
20 kW; 5 Ω	6SE7026-3CS87-2DC0	15 kg
20 kW; 20 Ω	6SE7023-2ES87-2DC0	17 kg
20 kW; 31 Ω	6SE7022-5FS87-2DC0	17 kg
20 kW; 44.4 Ω	6SE7022-1HS87-2DC0	16 kg

Fig. 7-3 Mounting diagram, brake resistor for floor and wall mounting

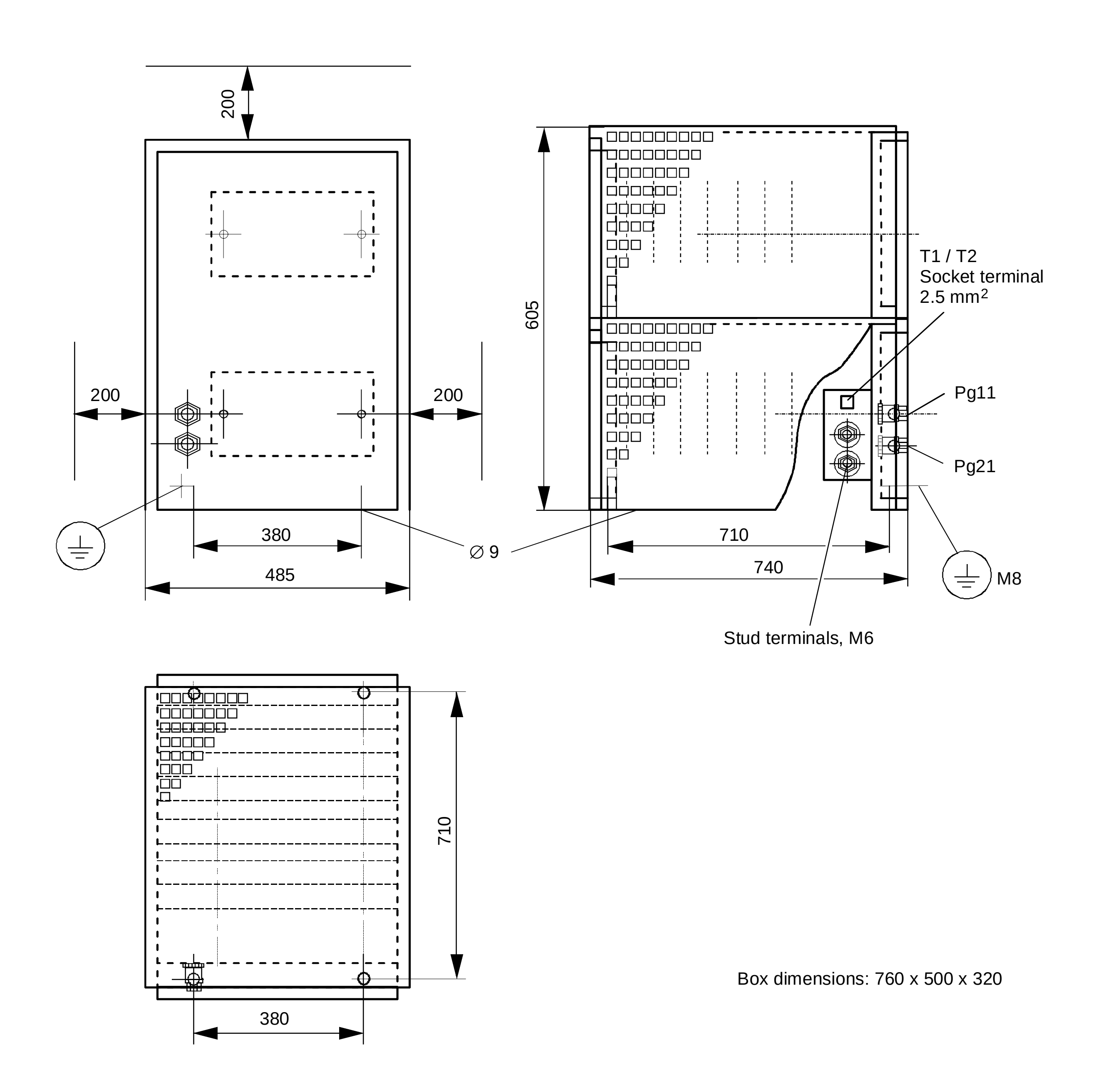




Box dimensions: 760 x 500 x 320

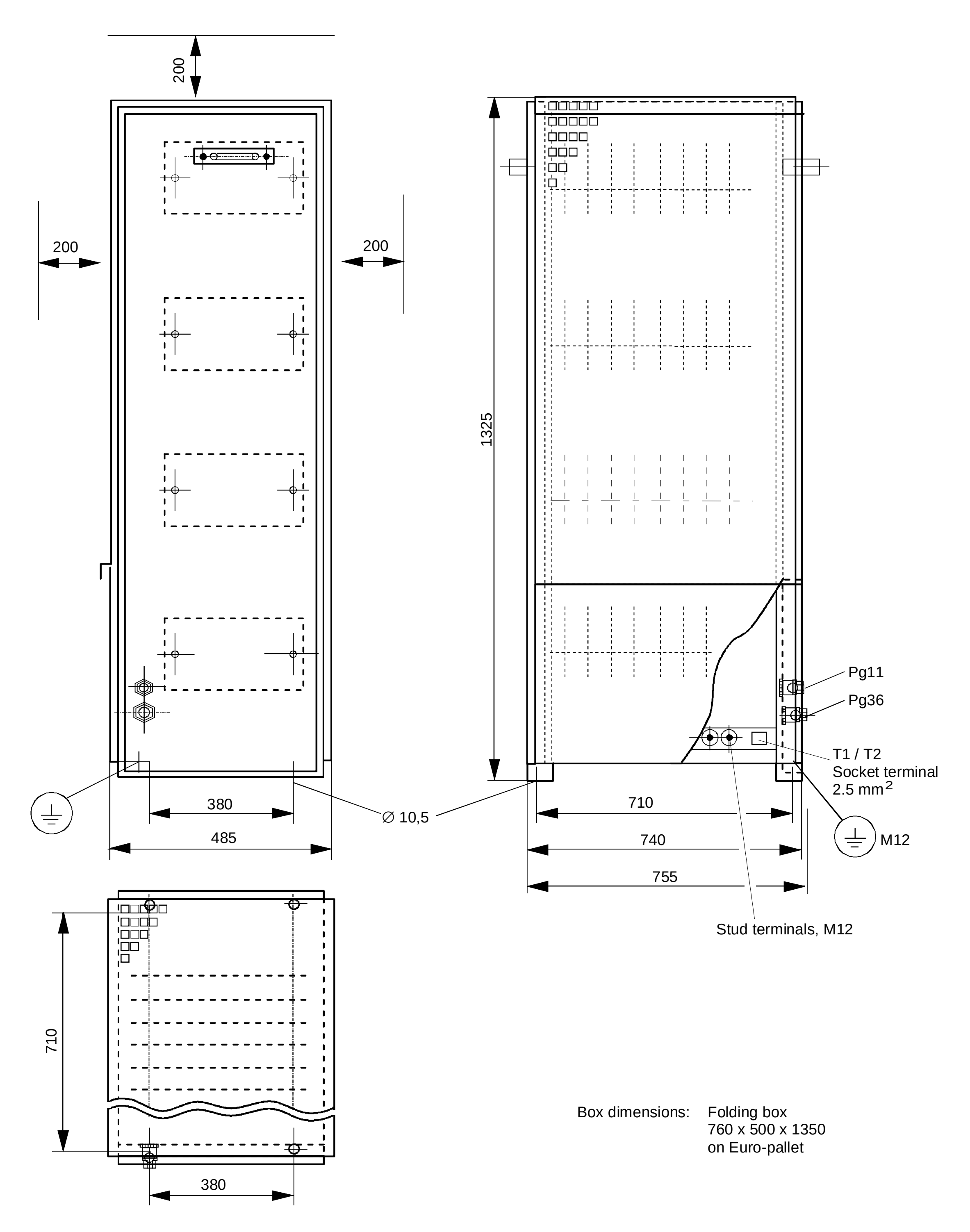
Brake resistor for	Type	Weight, approx.
50 kW; 8 Ω	6SE7028-0ES87-2DC0	27 kg
50 kW; 12.4 Ω	6SE7026-4FS87-2DC0	27 kg
50 kW; 17.8 Ω	6SE7025-3HS87-2DC0	28 kg

Fig. 7-4 Mounting diagram, brake resistor for floor and wall mounting



Brake resistor for	Type	Weight, approx.
100 kW; 4 Ω	6SE7031-6ES87-2DC0	47 kg
100 kW; 6.2 Ω	6SE7031-3FS87-2DC0	43 kg
100 kW; 8.9 Ω	6SE7025-1HS87-2DC0	45 kg

Fig. 7-5 Mounting diagram, brake resistor



Brake resistor for	Type	Weight, approx.
170 kW; 2.35 Ω	6SE7032-7ES87-2DC0	103 kg
200 kW; 3.1 Ω	6SE7032-5FS87-2DC0	95 kg
200 kW; 4.45 Ω	6SE7032-1HS87-2DC0	101 kg

Fig. 7-6 Mounting diagram, brake resistor for floor mounting

Hasta el momento se han publicado las siguientes ediciones:

The following versions have been published so far:

Edición Version	Número interno de ident. Internal item number
AB	477 730.4000.78 J AB-78
AC	477 730.4000.78 J AC-78
AD	477 730.4000.78 J AD-78
AE	477 730.4000.78 J AE-78
AF	477 730.4000.78 J AF-78
AG	A5E00339896

La edición AG consta de los capítulos:

Capítulo		Modificaciones	Nº de página	Fecha de edición
1	Definiciones y precauciones	Edición reelaborada	3	03.2004
2	Descripción del producto	Edición reelaborada	1	03.2004
3	Montaje, conexión	Edición reelaborada	8	05.2004
4	Resistencia de frenado	Edición reelaborada	2	03.2004
5	Vigilancia	Edición reelaborada	1	03.2004
6	Puesta en servicio	Edición reelaborada	4	03.2004
7	Datos técnicos	Edición reelaborada	7	03.2004

Version AG consists of the following chapters:

Chapter		Changes	Pages	Version date
1	Definitions and Warnings	reviewed edition	3	03.2004
2	Product Description	reviewed edition	1	03.2004
3	Mounting, Connecting-Up	reviewed edition	8	05.2004
4	Braking Resistors	reviewed edition	2	03.2004
5	Monitoring	reviewed edition	1	03.2004
6	Start-Up	reviewed edition	4	03.2004
7	Technical Data	reviewed edition	7	03.2004

Siemens AG
Automation and Drives
Motion Control Systems
Postfach 3180, D – 91050 Erlangen
República Federal de Alemania

www.siemens.com/motioncontrol

Nr. de pedido/Order No.: 6SE7087-8CX87-2DA0

Impreso en la República Federal de Alemania